

VẬN DỤNG PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC TÍCH CỰC KẾT HỢP CÔNG NGHỆ SỐ TRONG GIẢNG DẠY CHỦ ĐỀ PHƯƠNG TRÌNH QUY VỀ PHƯƠNG TRÌNH BẬC HAI

APPLYING ACTIVE LEARNING METHODS INTEGRATED WITH DIGITAL TECHNOLOGY IN TEACHING THE TOPIC OF EQUATIONS REDUCIBLE TO QUADRATIC EQUATIONS

Nguyễn Thị Thủy¹

Nguyễn Văn Hậu²

Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP. HCM

¹Email: nguyenthuy.ns@gmail.com

²Email: nguyenvanhau@lttc.edu.vn

Từ khóa:

Phương pháp dạy học tích cực
Công nghệ số
Phương trình quy về phương
trình bậc hai
Chuyển đổi số trong giáo dục
Trí tuệ nhân tạo (AI)
Phát triển năng lực học sinh

Keywords:

Active learning methods
Digital technology
Equations reducible to
quadratic equations
Digital transformation in
education
Artificial Intelligence (AI)
Student competency
development

TÓM TẮT:

Bối cảnh: Trong bối cảnh triển khai Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 và đẩy mạnh chuyển đổi số trong giáo dục, việc đổi mới phương pháp dạy học theo hướng phát triển phẩm chất, năng lực người học là yêu cầu cấp thiết. Chủ đề phương trình quy về phương trình bậc hai là một nội dung quan trọng trong chương trình Toán lớp 10, đồng thời là kiến thức nền tảng đối với học sinh, sinh viên và sinh viên các ngành kỹ thuật. Tuy nhiên, thực tế cho thấy nhiều học sinh, sinh viên còn gặp khó khăn trong việc nhận dạng dạng toán, lựa chọn phép đặt ẩn phụ và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán. Do đó, nghiên cứu đề xuất vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số nhằm nâng cao hiệu quả giảng dạy chủ đề này.

Kết quả: Nghiên cứu xây dựng kế hoạch dạy học theo định hướng phát triển năng lực, kết hợp các phương pháp dạy học tích cực với việc sử dụng GeoGebra, Quizizz, Azota, Google Classroom và các công cụ AI như ChatGPT, Gemini. Kết quả thực nghiệm trên hai lớp học cho thấy lớp thực nghiệm có kết quả học tập cao hơn lớp đối chứng; tỷ lệ học sinh, sinh viên đạt điểm khá, giỏi tăng, số học sinh, sinh viên dưới trung bình giảm. Đồng thời, học sinh, sinh viên có sự tiến bộ về năng lực giải quyết vấn đề, tư duy toán học, giao tiếp, hợp tác và sử dụng công nghệ số. Giáo viên cũng được hỗ trợ hiệu quả trong việc thiết kế bài giảng, tổ chức hoạt động học tập và đánh giá kết quả học tập.

Bàn luận: Kết quả nghiên cứu khẳng định việc kết hợp phương pháp dạy học tích cực với công nghệ số là giải pháp khả thi, góp phần nâng cao chất lượng dạy học chủ đề phương trình quy về phương trình bậc hai, phù hợp với định hướng đổi mới của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 và điều kiện giảng dạy tại Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh. Mô hình có thể được mở rộng áp dụng cho nhiều chủ đề khác của môn Toán, góp phần thúc đẩy chuyển đổi số và nâng cao chất lượng đào tạo.

ABSTRACT:

Context:

In the context of implementing the 2018 General Education Curriculum and promoting digital transformation in education, innovating teaching methods toward developing learners' competencies and qualities has become an urgent requirement. The topic of equations reducible to quadratic equations is an important component of the Grade 10 Mathematics curriculum and serves as fundamental knowledge for high school students, college students, and learners in engineering-related disciplines. However, in practice, many learners still encounter difficulties in identifying equation types, selecting appropriate substitution methods, and applying mathematical knowledge to solve problems effectively. Therefore, this study proposes the application of active learning methods integrated with digital technology to enhance the effectiveness of teaching this topic.

Results:

The study developed a competency-oriented lesson plan by integrating active learning strategies with digital technologies, including GeoGebra, Quizizz, Azota, Google Classroom, and artificial intelligence (AI) tools such as ChatGPT and Gemini. The experimental results conducted in two classes indicated that students in the experimental group achieved significantly better academic performance than those in the control group. The proportion of students obtaining good and excellent scores increased, while the percentage of below-average students decreased noticeably. In addition, students demonstrated considerable improvement in problem-solving skills, mathematical thinking, communication, collaboration, and digital literacy. Teachers also benefited from digital technologies through more efficient lesson planning, classroom organization, and student assessment.

Discussion:

The findings confirm that integrating active learning methods with digital technology is a feasible and effective approach to improving the teaching quality of the topic Equations Reducible to Quadratic Equations. This approach is consistent with the objectives of the 2018 Vietnamese General Education Curriculum and is well suited to the teaching conditions at Ly Tu Trong College of Ho Chi Minh City. Furthermore, the proposed teaching model can be extended to other mathematics topics, thereby supporting digital transformation in education and contributing to the improvement of teaching and learning quality.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh triển khai Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 và đẩy mạnh chuyển đổi số trong giáo dục, đổi mới phương pháp dạy học theo hướng phát triển phẩm chất, năng lực người học trở thành yêu cầu cấp thiết đối với giáo viên và giảng viên. Đối với môn Toán, việc tổ chức các hoạt động học tập tích cực kết hợp với công nghệ số không chỉ góp phần nâng cao chất lượng dạy học mà còn giúp người học hình thành tư duy logic, khả năng giải quyết vấn đề và kỹ năng sử dụng công nghệ trong học tập. Chủ đề phương trình quy về phương trình bậc hai là một nội dung quan trọng trong chương trình Toán trung học phổ thông, đồng thời là kiến thức nền tảng thường được sử dụng trong quá trình học tập ở bậc cao hơn, đặc biệt đối với sinh viên các ngành kỹ thuật và công nghệ.

Thực tế giảng dạy tại các trường trung học phổ thông cũng như **Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh** cho thấy nhiều học sinh, sinh viên còn gặp khó khăn trong việc nhận dạng toán, lựa chọn phép đặt ẩn phụ phù hợp và vận dụng kiến thức để giải quyết các bài toán thực tiễn. Bên cạnh đó, phương pháp dạy học truyền thống vẫn còn phổ biến ở một số lớp học, khiến người học chủ yếu tiếp nhận kiến thức một chiều, thiếu cơ hội trao đổi, khám phá và phát triển năng lực tự học.

Xuất phát từ thực tiễn trên, chúng tôi chọn đề tài **“Vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số trong giảng dạy chủ đề phương trình quy về phương trình bậc hai”** được thực hiện nhằm đề xuất một mô hình tổ chức dạy học theo hướng phát huy tính tích cực của người học thông qua các phương pháp như dạy học giải quyết vấn đề, học tập hợp tác và thảo luận nhóm, kết hợp với việc sử dụng các công cụ công nghệ số như GeoGebra, Quizizz, Azota, Google Classroom và các nền tảng trí tuệ nhân tạo (AI) như ChatGPT, Gemini. Nghiên cứu hướng tới việc nâng cao hiệu quả tiếp thu kiến thức, phát triển năng lực toán học và năng lực số của học sinh, sinh viên THPT, đồng thời cung cấp tài liệu tham khảo cho giảng viên **Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh** trong giảng dạy các học phần Toán cơ sở và bồi dưỡng kiến thức nền cho sinh viên hệ trung cấp, cao đẳng. Kết quả nghiên cứu cũng góp phần cung cấp cơ sở thực tiễn cho việc đổi mới phương pháp dạy học môn Toán, đáp ứng yêu cầu đào tạo nguồn nhân lực trong thời đại chuyển đổi số.

2. Kết quả nghiên cứu

Để đánh giá hiệu quả của việc vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số trong giảng dạy chủ đề Phương trình quy về phương trình bậc hai, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thực nghiệm sư phạm trên hai lớp 25T4 có trình độ học tập tương đương. Trong đó, lớp thực nghiệm được tổ chức dạy học theo mô hình kết hợp các phương pháp dạy học tích cực (thảo luận nhóm, học tập khám phá, giải quyết vấn đề, trình bày sản phẩm) với các công cụ

công nghệ số như GeoGebra, Quizizz, Azota, Google Classroom và ChatGPT. Lớp đối chứng được giảng dạy theo phương pháp truyền thống, chủ yếu thông qua thuyết trình, hướng dẫn giải mẫu và luyện tập trên bảng.

2.1. Kết quả về mức độ tiếp thu kiến thức

Để đánh giá mức độ tiếp thu kiến thức của học sinh, sinh viên sau khi áp dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số trong giảng dạy chủ đề Phương trình quy về phương trình bậc hai, nhóm nghiên cứu đã tổ chức một bài kiểm tra chung cho cả lớp thực nghiệm và lớp đối chứng ngay sau khi kết thúc chủ đề. Đề kiểm tra được xây dựng theo định hướng phát triển năng lực, gồm 20% câu hỏi nhận biết, 40% câu hỏi thông hiểu, 30% câu hỏi vận dụng và 10% câu hỏi vận dụng cao. Nội dung đánh giá tập trung vào bốn yêu cầu chính: nhận dạng dạng phương trình, lựa chọn phép đặt ẩn phụ, giải phương trình và vận dụng phương pháp đã học vào các tình huống mới.

Ví dụ 1. Dạng câu hỏi trong đề kiểm tra

Câu 1 (Thông hiểu). Giải phương trình. $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$. Học sinh, sinh viên cần nhận biết đây là phương trình trùng phương và thực hiện. Đặt: $t = x^2$ ($t \geq 0$). Khi đó phương trình trở thành: $t^2 - 5t + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \text{ (nhận)} \\ t=4 \text{ (nhận)} \end{cases}$ Với $t = 1 \Leftrightarrow x^2 = 1 \Leftrightarrow x = \pm 1$, Với $t = 4 \Leftrightarrow x^2 = 4 \Leftrightarrow x = \pm 2$.
Câu 2 (Vận dụng): Giải phương trình $(x^2 + 1)^2 - 5(x^2 + 1) + 6 = 0$. Đặt $t = x^2 + 1, t \geq 1$. Khi đó phương trình trở thành. $t^2 - 5t + 6 = 0$. Giải được: $t = 2, t = 3$. Suy ra: $x^2 = 1$ hoặc $x^2 = 2$. Do đó $x = \pm 1, x = \pm \sqrt{2}$.
Câu 3. (Vận dụng thực tiễn). Trong quá trình thiết kế một công vòm của khu vui chơi, kỹ sư sử dụng phần mềm mô phỏng để xác định vị trí đặt các cột đỡ đối xứng qua tâm công. Sau khi tính toán, mô hình thu được phương trình $x^4 - 6x^2 + 8 = 0$, trong đó x(mét) là khoảng cách từ tâm công đến mỗi cột đỡ. Hãy xác định khoảng cách từ tâm công đến các cột đỡ để công trình được xây dựng đúng theo thiết kế. Đặt $t = x^2$ ($t \geq 0$). Ta có $t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow (t - 2)(t - 4) = 0$. Suy ra. $t = 2$ hoặc $t = 4$. Do đó. $x = \pm \sqrt{2}, x = \pm 2$. Vì x là khoảng cách nên chỉ lấy giá trị dương. Vậy khoảng cách từ tâm công đến các cột đỡ là $\sqrt{2}$ m và 2 m. Đây là câu hỏi nhằm đánh giá khả năng vận dụng linh hoạt quy trình giải. Hầu hết học sinh lớp thực nghiệm đều nhận ra ngay đây là phương trình trùng phương và giải theo quy trình đã học. Trong khi đó, nhiều học sinh lớp đối chứng mất khá nhiều thời gian để nhận dạng dạng toán.

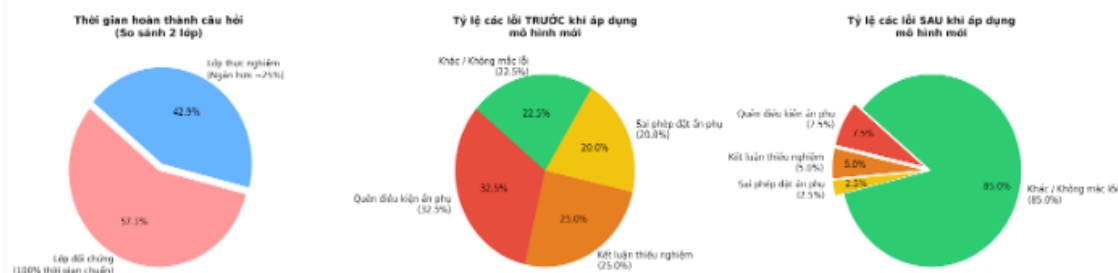
Trước khi áp dụng mô hình dạy học mới, học sinh, sinh viên thường mắc các lỗi như: đặt ẩn phụ chưa phù hợp, quên điều kiện của ẩn mới, kết luận thiếu nghiệm hoặc không đối chiếu nghiệm với điều kiện ban đầu. Sau quá trình học tập bằng phương pháp dạy học tích cực kết hợp với công nghệ số, các lỗi này giảm đáng kể.

Cụ thể, số học sinh, sinh viên quên điều kiện của ẩn phụ giảm từ 32,5% xuống còn 7,5%; số học sinh, sinh viên kết luận thiếu nghiệm giảm từ 25% xuống còn 5%; số học sinh, sinh viên lựa chọn sai phép đặt ẩn phụ giảm từ 20% xuống còn 2,5%. Kết quả này cho thấy học sinh, sinh viên không chỉ ghi nhớ quy trình giải mà còn hiểu rõ bản chất của phương pháp đặt ẩn phụ.

**Sơ sánh tỷ lệ các lỗi thường gặp
(Trước và Sau khi áp dụng mô hình mới)**

Loại lỗi / Trạng thái	Trước khi áp dụng	Sau khi áp dụng	Mức độ giảm
Quên điều kiện của ẩn phụ	32.5%	7.5%	Giảm 25.0%
Kết luận thiếu nghiệm	25.0%	5.0%	Giảm 20.0%
Lựa chọn sai phép đặt ẩn phụ	20.0%	2.5%	Giảm 17.5%
Không mắc các lỗi trên / Lỗi khác	22.5%	85.0%	Tăng 62.5%

PHÂN TÍCH SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC MỚI



Một trong những nguyên nhân tạo nên sự khác biệt là trong quá trình học, học sinh, sinh viên lớp thực nghiệm được tham gia nhiều hoạt động khám phá và thảo luận nhóm. Giáo viên không cung cấp ngay lời giải mà sử dụng các câu hỏi gợi mở để học sinh, sinh viên tự phát hiện biểu thức lập và đề xuất cách đặt ẩn phụ. Bên cạnh đó, phần mềm GeoGebra giúp học sinh, sinh viên kiểm chứng nghiệm bằng đồ thị, còn Quizizz và Azota tạo điều kiện luyện tập thường xuyên với phản hồi tức thời. Sau mỗi bài tập, học sinh, sinh viên còn sử dụng ChatGPT để đối chiếu lời giải, phát hiện sai sót và hiểu rõ nguyên nhân dẫn đến lỗi.

Nhìn chung, kết quả thực nghiệm cho thấy việc vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số đã góp phần nâng cao rõ rệt mức độ tiếp thu kiến thức của học sinh. Học sinh, sinh viên không chỉ đạt kết quả cao hơn trong các bài kiểm tra mà còn hình thành được tư duy phân tích, biết lựa chọn phương pháp giải phù hợp và vận dụng linh hoạt vào các bài toán mới. Đây là minh chứng cho thấy mô hình dạy học được đề xuất có tính khả thi, phù hợp với định hướng phát triển phẩm chất và năng lực của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, đồng thời góp phần nâng cao chất lượng dạy học chủ đề Phương trình quy về phương trình bậc hai ở lớp 10.

2.2. Kết quả về phát triển năng lực học sinh

Bên cạnh việc nâng cao kết quả tập, việc vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số trong giảng dạy chủ đề Phương trình quy về phương trình bậc hai còn góp phần phát triển nhiều năng lực cốt lõi theo định hướng của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Qua quá trình quan sát, đánh giá sản phẩm học tập và khảo sát ý kiến học sinh, nhóm nghiên cứu nhận thấy học sinh, sinh viên có sự tiến bộ rõ rệt về năng lực giải quyết vấn đề, năng lực giao tiếp toán học, năng lực hợp tác và năng lực sử dụng công nghệ số.

Ví dụ 2. Dạng hoạt động phát triển năng lực giải quyết vấn đề

Trong tiết học về phương trình chứa biểu thức lập, giáo viên giao cho mỗi nhóm bài toán sau:

Bài toán. Giải phương trình. $(x^2 + 3)^2 - 8(x^2 + 3) + 15 = 0$.

Thay vì hướng dẫn trực tiếp, giáo viên yêu cầu học sinh, sinh viên quan sát cấu trúc phương trình và trả lời ba câu hỏi:

- Biểu thức nào xuất hiện nhiều lần?
- Có thể đưa phương trình về dạng quen thuộc nào?
- Nếu đặt một ẩn mới thì cần lưu ý điều kiện gì?

Sau khoảng năm phút thảo luận, các nhóm đưa ra nhiều phương án khác nhau. Nhóm 1 đề xuất đặt $t = x^2 + 3$. Nhóm 2 lại thử khai triển toàn bộ biểu thức rồi mới giải. Giáo viên yêu cầu cả lớp phân tích ưu điểm và hạn chế của từng cách làm. Thông qua trao đổi, học sinh, sinh viên nhận thấy cách đặt $t = x^2 + 3, t \geq 3$

Khi đó phương trình trở thành: $t^2 - 8t + 15 = 0$.

Giải được $t = 3$ hoặc $t = 5$.

Từ đó suy ra: $x^2 = 0$ hoặc $x^2 = 2$.

Do đó nghiệm của phương trình là $x = 0, x = \pm\sqrt{2}$.

Qua hoạt động này, học sinh, sinh viên không chỉ tìm được đáp án mà còn biết phân tích cấu trúc bài toán để lựa chọn phương pháp giải tối ưu. Kết quả quan sát cho thấy hơn **90% học sinh, sinh viên lớp thực nghiệm** chủ động đề xuất được phép đặt ẩn phụ phù hợp

Phát triển năng lực giao tiếp toán học	Phát triển năng lực sử dụng công nghệ số
Sau khi hoàn thành bài giải, đại diện từng nhóm trình bày lời giải trên bảng điện tử thông qua	Học sinh, sinh viên nhập hàm số $y = (x^2 + 3)^2 - 8(x^2 + 3) + 15$

PowerPoint hoặc Microsoft Whiteboard. Trong quá trình báo cáo, các nhóm phải giải thích vì sao chọn phép đặt $t = x^2 + 3$ mà không chọn $t = x^2$. Một học sinh, sinh viên của nhóm 3 trình bày: <i>"Biểu thức $x^2 + 3$ xuất hiện hai lần trong phương trình nên nếu đặt trực tiếp biểu thức này làm ẩn phụ thì phương trình sẽ chuyển ngay về dạng bậc hai. Nếu chỉ đặt $t = x^2$ thì vẫn phải khai triển và biến đổi thêm nhiều bước."</i> Ngay sau đó, nhóm khác đặt câu hỏi: <i>"Tại sao phải ghi điều kiện $t \geq 3$?"</i> Học sinh, sinh viên trả lời: <i>"Vì $x^2 \geq 0$, nên $x^2 + 3 \geq 3$. Điều kiện này giúp kiểm tra nghiệm sau khi giải phương trình theo ẩn mới."</i> Qua hoạt động phản biện, học sinh, sinh viên sử dụng đúng các thuật ngữ toán học như ẩn phụ, điều kiện xác định, phương trình bậc hai, nghiệm của phương trình, đồng thời biết diễn đạt lập luận một cách rõ ràng và logic. Giáo viên chỉ đóng vai trò điều phối, bổ sung và chuẩn hóa kiến thức sau khi học sinh, sinh viên đã trình bày xong.	và quan sát giao điểm giữa đồ thị với trục hoành. Các em nhận thấy đồ thị cắt trục hoành tại ba điểm có hoành độ $-\sqrt{2}, 0, \sqrt{2}$, đúng với nghiệm vừa tìm được bằng phương pháp đại số. Hoạt động này giúp học sinh, sinh viên hiểu rằng nghiệm của phương trình chính là hoành độ giao điểm giữa đồ thị hàm số và trục hoành, từ đó tăng cường khả năng liên hệ giữa đại số và hình học. Tiếp theo, giáo viên giao bài luyện tập trên Azota gồm 10 câu trắc nghiệm và 2 câu tự luận. Sau khi nộp bài, hệ thống tự động chấm điểm và thống kê các câu trả lời sai nhiều nhất. Giáo viên dựa vào kết quả này để giải thích lại những nội dung học sinh, sinh viên còn nhầm lẫn. Ở phần tự học, học sinh, sinh viên được hướng dẫn sử dụng ChatGPT với yêu cầu: <i>"Hãy kiểm tra lời giải sau và cho biết em sai ở bước nào. Nếu có cách giải khác ngắn hơn thì hãy gợi ý."</i> AI chỉ ra rằng học sinh, sinh viên quên ghi điều kiện $t \geq 3$, đồng thời giải thích vì sao cần đối chiếu điều kiện trước khi kết luận nghiệm. Qua đó, học sinh, sinh viên tự sửa bài và hiểu sâu hơn bản chất của phép đặt ẩn phụ. Giáo viên cũng lưu ý học sinh, sinh viên không sao chép lời giải của AI mà phải tự đối chiếu với kiến thức đã học để hình thành tư duy độc lập.
---	---

Sau khi hoàn thành bài tập trên lớp, giáo viên yêu cầu học sinh, sinh viên sử dụng **GeoGebra** để kiểm chứng.

Qua quá trình thực nghiệm, nhóm nghiên cứu nhận thấy mô hình dạy học này đã tạo ra môi trường học tập tích cực, trong đó học sinh, sinh viên được **tự khám phá – tự trình bày – tự phản biện – tự đánh giá**. Các công cụ số như GeoGebra, Quizizz, Azota và ChatGPT không thay thế vai trò của giáo viên mà đóng vai trò hỗ trợ, giúp học sinh, sinh viên tiếp cận kiến thức một cách trực quan, tăng cường tương tác và phát triển năng lực tự học. Kết quả khảo sát cuối chủ đề cho thấy trên 90% học sinh, sinh viên tự tin hơn khi giải các dạng phương trình quy về phương trình bậc hai, đồng thời sẵn sàng sử dụng các nền tảng công nghệ số để học tập và nghiên cứu các chủ đề toán học khác. Điều này khẳng định rằng việc kết hợp phương pháp dạy học tích cực với công nghệ số không chỉ nâng cao chất lượng tiếp thu kiến thức mà còn góp phần phát triển toàn diện các năng lực cần thiết của người học trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục hiện nay.

2.3. Kết quả về mức độ hứng thú học tập

Kết quả về mức độ hứng thú học tập của học sinh

Kết quả khảo sát sau khi hoàn thành chủ đề cho thấy việc kết hợp phương pháp dạy học tích cực với công nghệ số đã tạo ra môi trường học tập hấp dẫn, góp phần nâng cao hứng thú và động cơ học tập của học sinh. Qua phiếu khảo sát trực tuyến được thực hiện trên Google Forms với 40 học sinh, sinh viên lớp thực nghiệm, có 92,5% học sinh, sinh viên cho rằng việc ứng dụng công nghệ số giúp bài học trở nên trực quan và dễ tiếp cận hơn; 95% học sinh, sinh viên mong muốn tiếp tục được học các chủ đề toán học khác theo hình thức này.

Ví dụ 3. Dạng hoạt động vận dụng thực tiễn

Để tạo sự gần gũi với thực tế, giáo viên xây dựng tình huống sau:

Bài toán thực tiễn.

Một công ty thiết kế công viên dự định xây dựng một đài phun nước có mặt cắt ngang theo dạng parabol. Theo bản thiết kế, khoảng cách từ tâm đài phun đến hai mép bồn nước là 2 m và chiều cao cực đại của tia nước là 3 m. Sau khi mô hình hóa, kỹ sư thu được phương trình $(x^2 + 1)^2 - 8(x^2 + 1) + 15 = 0$.
Hãy xác định các vị trí mà tia nước chạm mặt bồn.

Khi nhận nhiệm vụ, học sinh, sinh viên được chia thành bốn nhóm và thảo luận để tìm phương pháp giải. Thay vì giáo viên hướng dẫn ngay, học sinh, sinh viên chủ động phân tích cấu trúc phương trình và nhận thấy biểu thức $x^2 + 1$

xuất hiện lặp lại nhiều lần. Đại diện một nhóm đề xuất đặt $t = x^2 + 1, t \geq 1$.

Sau khi biến đổi, phương trình trở thành $t^2 - 8t + 15 = 0$.

Giải phương trình theo ẩn mới, học sinh, sinh viên tìm được $t = 3$ hoặc $t = 5$.

Từ đó suy ra $x = \pm\sqrt{2}, x = \pm 2$.

Để kiểm chứng kết quả, các nhóm sử dụng GeoGebra nhập hàm số $y = (x^2 + 1)^2 - 8(x^2 + 1) + 15$ và quan sát đồ thị. Khi đồ thị cắt trục hoành đúng tại bốn vị trí vừa tính được, học sinh, sinh viên dễ dàng liên hệ nghiệm đại số với ý nghĩa thực tiễn của bài toán. Nhiều học sinh, sinh viên chia sẻ rằng việc quan sát trực tiếp đồ thị giúp các em hiểu rõ hơn bản chất của nghiệm, thay vì chỉ ghi nhớ các bước biến đổi đại số như trước đây.

Sau hoạt động trên, giáo viên tổ chức trò chơi củng cố kiến thức bằng Quizizz với 15 câu hỏi trắc nghiệm. Không khí lớp học trở nên sôi nổi khi bảng xếp hạng được cập nhật theo thời gian thực. Nhiều học sinh, sinh viên tích cực trao đổi với bạn trong nhóm để giải thích vì sao cần đặt ẩn phụ và lựa chọn phương pháp giải phù hợp. Qua đó, học sinh, sinh viên vừa được ôn luyện kiến thức vừa rèn luyện kỹ năng hợp tác và giao tiếp toán học.

Ở giai đoạn tự học, giáo viên hướng dẫn học sinh, sinh viên sử dụng ChatGPT để kiểm tra lời giải. Ví dụ, sau khi hoàn thành bài toán, học sinh, sinh viên nhập câu lệnh: *"Hãy kiểm tra lời giải của em và chỉ ra nếu em còn thiếu bước hoặc kết luận chưa đầy đủ."* AI phân tích từng bước giải, nhắc học sinh, sinh viên kiểm tra điều kiện của ẩn phụ và giải thích nguyên nhân nếu có sai sót. Tuy nhiên, giáo viên luôn nhấn mạnh rằng ChatGPT chỉ là công cụ hỗ trợ học tập. Học sinh, sinh viên cần tự phân tích, đối chiếu với kiến thức đã học và không sao chép nguyên văn lời giải của AI. Cách sử dụng này giúp các em hình thành tư duy phản biện, nâng cao năng lực tự học và khai thác công nghệ số một cách hiệu quả.

Qua các hoạt động trên, có thể thấy việc lồng ghép các tình huống thực tiễn, kết hợp với GeoGebra, Quizizz và AI đã tạo nên môi trường học tập tích cực, tăng hứng thú của học sinh, sinh viên đối với môn Toán. Học sinh, sinh viên không chỉ nắm vững phương pháp giải phương trình quy về phương trình bậc hai mà còn nhận thức được ý nghĩa của kiến thức toán học trong các bài toán thực tiễn, từ đó góp phần nâng cao chất lượng dạy học theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

2.4. Hiệu quả đối với giáo viên

Kết quả thực nghiệm cho thấy việc ứng dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số không chỉ nâng cao hiệu quả học tập của học sinh, sinh viên mà còn hỗ trợ giáo viên trong toàn bộ quá trình thiết kế, tổ chức và đánh giá hoạt động dạy học. Các nền tảng số như Azota, Google Classroom, Quizizz, GeoGebra cùng các công cụ AI như ChatGPT và Gemini đã giúp giáo viên giảm đáng kể thời gian chuẩn bị bài, đồng thời nâng cao chất lượng học liệu và hiệu quả quản lý lớp học.

Ví dụ 4. Hoạt động quá trình chuẩn bị bài dạy

Khi xây dựng bài học "Phương trình quy về phương trình bậc hai", thay vì tự soạn toàn bộ hệ thống câu hỏi như trước đây, giáo viên sử dụng ChatGPT với yêu cầu:

"Hãy thiết kế 10 câu hỏi trắc nghiệm và 5 bài tập tự luận về chủ đề phương trình quy về phương trình bậc hai theo bốn mức độ nhận thức: nhận biết, thông hiểu, vận dụng và vận dụng cao."

Chỉ trong vài giây, AI đề xuất một hệ thống câu hỏi đa dạng. Giáo viên đọc, chỉnh sửa ngữ liệu cho phù hợp với trình độ học sinh, sinh viên và bổ sung thêm một số tình huống thực tiễn. So với cách biên soạn thủ công, thời gian chuẩn bị ngân hàng câu hỏi giảm từ khoảng 2 giờ xuống còn 30–40 phút, trong khi nội dung vẫn đảm bảo tính khoa học và phù hợp với mục tiêu bài học.

Ví dụ, AI gợi ý bài toán:

Giải phương trình. $(x^2 + 2)^2 - 7(x^2 + 2) + 10 = 0$.

Giáo viên lựa chọn bài toán này để tổ chức hoạt động nhóm vì học sinh, sinh viên phải tự nhận biết biểu thức lặp, đề xuất phép đặt ẩn phụ và giải thích lý do lựa chọn phương pháp giải.

Trong quá trình tổ chức dạy học, giáo viên sử dụng Google Classroom để gửi phiếu học tập, tài liệu tham khảo và video hướng dẫn trước giờ học. Học sinh, sinh viên nghiên cứu nội dung ở nhà và chuẩn bị các câu hỏi còn vướng mắc. Nhờ đó, thời gian trên lớp được dành chủ yếu cho các hoạt động thảo luận, giải quyết vấn đề và trình bày kết quả, thay vì giáo viên giảng giải toàn bộ kiến thức như phương pháp truyền thống.

Sau mỗi hoạt động, giáo viên tổ chức kiểm tra nhanh bằng Quizizz với 10 câu hỏi trắc nghiệm. Hệ thống tự động hiển thị số học sinh, sinh viên trả lời đúng, thời gian hoàn thành và những câu có nhiều học sinh, sinh viên mắc lỗi. Chẳng hạn, ở câu hỏi yêu cầu lựa chọn phép đặt ẩn phụ phù hợp cho phương trình

$$(x^2 - 1)^2 - 5(x^2 - 1) + 6 = 0,$$

chỉ có 65% học sinh, sinh viên trả lời đúng. Dựa vào kết quả này, giáo viên nhận thấy nhiều em vẫn chưa nhận dạng được biểu thức lập nên dành thêm thời gian phân tích cấu trúc phương trình và hướng dẫn cách lựa chọn ẩn phụ thích hợp ngay trong tiết học. Nhờ phản hồi tức thời của Quizizz, giáo viên có thể điều chỉnh tiến độ và nội dung giảng dạy kịp thời thay vì chỉ phát hiện hạn chế sau khi chấm bài kiểm tra.

Bên cạnh đó, Azota hỗ trợ giáo viên giao bài tập về nhà, chấm điểm tự động đối với phần trắc nghiệm và thống kê kết quả học tập theo từng học sinh, từng câu hỏi. Thay vì mất nhiều giờ chấm bài thủ công, giáo viên chỉ cần xem báo cáo tổng hợp để xác định các dạng toán học sinh, sinh viên còn yếu. Chẳng hạn, thống kê cho thấy 80% học sinh, sinh viên làm đúng các bài toán trùng phương, nhưng chỉ 62% học sinh, sinh viên giải đúng phương trình chứa biểu thức lập. Từ kết quả này, giáo viên bổ sung thêm bài tập luyện tập và thiết kế một video ngắn hướng dẫn cách nhận dạng dạng toán để đăng lên Google Classroom.

Ngoài ra, giáo viên còn sử dụng GeoGebra để xây dựng các mô hình trực quan minh họa mối liên hệ giữa nghiệm của phương trình và giao điểm của đồ thị với trục hoành. Học liệu số này được lưu trữ trên Google Drive và có thể sử dụng nhiều lần cho các lớp khác hoặc chia sẻ với đồng nghiệp trong tổ chuyên môn. Điều này không chỉ tiết kiệm thời gian chuẩn bị bài ở các năm học sau mà còn góp phần xây dựng kho học liệu số dùng chung của nhà trường.

Qua quá trình thực nghiệm, có thể khẳng định rằng việc kết hợp các nền tảng công nghệ số và AI đã hỗ trợ giáo viên một cách toàn diện, từ khâu thiết kế bài giảng, xây dựng học liệu, tổ chức hoạt động học tập đến kiểm tra, đánh giá và quản lý kết quả học tập của học sinh. Giáo viên giảm đáng kể khối lượng công việc hành chính, có nhiều thời gian hơn để nghiên cứu chuyên môn và đổi mới phương pháp giảng dạy, góp phần nâng cao chất lượng dạy học môn Toán trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

2.5. Đánh giá chung

Kết quả thực nghiệm cho thấy việc vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số trong giảng dạy chủ đề Phương trình quy về phương trình bậc hai mang lại nhiều hiệu quả tích cực.

Thứ nhất, chất lượng học tập của học sinh, sinh viên được nâng cao thông qua việc tăng khả năng nhận dạng dạng toán, lựa chọn phương pháp giải phù hợp và vận dụng kiến thức vào các tình huống mới.

Thứ hai, học sinh, sinh viên chuyển từ vai trò tiếp nhận kiến thức sang chủ động khám phá, hợp tác và tự đánh giá quá trình học tập. Điều này phù hợp với định hướng phát triển phẩm chất và năng lực của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

Thứ ba, việc ứng dụng công nghệ số góp phần tăng tính trực quan, tạo môi trường học tập tương tác và hỗ trợ giáo viên quản lý lớp học hiệu quả hơn. Các nền tảng số không chỉ giúp nâng cao hiệu quả giảng dạy mà còn góp phần phát triển năng lực số cho học sinh, sinh viên – một trong những năng lực thiết yếu trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

Từ những kết quả đạt được có thể khẳng định rằng mô hình dạy học kết hợp giữa phương pháp dạy học tích cực và công nghệ số hoàn toàn phù hợp để triển khai trong giảng dạy chủ đề Phương trình quy về phương trình bậc hai ở lớp 25T4. Mô hình này không chỉ nâng cao kết quả học tập mà còn góp phần hình thành tư duy toán học, năng lực tự học, kỹ năng hợp tác và khả năng khai thác hiệu quả các công cụ số, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong giai đoạn hiện nay.

3. Kết luận

Nghiên cứu “*Vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số trong giảng dạy chủ đề phương trình quy về phương trình bậc hai*” được thực hiện nhằm góp phần đổi mới phương pháp giảng dạy môn Toán theo định hướng phát triển phẩm chất, năng lực người học và đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số trong giáo dục. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc kết hợp các phương pháp dạy học tích cực như dạy học giải quyết vấn đề, học tập hợp tác, thảo luận nhóm và khám phá kiến thức với các công cụ công nghệ số như GeoGebra, Quizizz, Azota, Google Classroom và các nền tảng AI (ChatGPT, Gemini) đã nâng cao hiệu quả dạy học một cách rõ rệt. Học sinh, sinh viên không chỉ nắm vững kiến thức về phương trình quy về phương trình bậc hai mà còn biết lựa chọn phương pháp giải phù hợp, vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tiễn, đồng thời phát triển năng lực tư duy toán học, giải quyết vấn đề, giao tiếp, hợp tác và tự học.

Mô hình dạy học được đề xuất phù hợp với định hướng của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, trong đó người học đóng vai trò trung tâm, giáo viên là người tổ chức, hướng dẫn và hỗ trợ quá trình học tập. Đồng thời, giải pháp cũng có tính khả thi khi vận dụng trong công tác giảng dạy môn Toán tại **Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh**, đặc biệt đối với sinh viên hệ trung cấp và cao đẳng có nhu cầu củng cố kiến thức toán nền tảng. Việc ứng dụng công nghệ số góp phần đa dạng hóa hình thức tổ chức dạy học, nâng cao hiệu quả kiểm tra, đánh giá và xây dựng môi trường học tập linh hoạt, phù hợp với điều kiện thực tiễn của nhà trường.

Từ những kết quả đạt được, có thể khẳng định rằng việc vận dụng phương pháp dạy học tích cực kết hợp công nghệ số là một giải pháp hiệu quả, có khả năng nhân rộng trong giảng dạy các chủ đề khác của môn Toán. Đây cũng là cơ sở để giáo viên, giảng viên tiếp tục đổi mới phương pháp dạy học, xây dựng học liệu số và khai thác hiệu quả các công cụ AI, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng yêu cầu phát triển nguồn nhân lực trong bối cảnh chuyển đổi số và cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán* (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018), Hà Nội.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2022), *Sách giáo khoa Toán 10* (Bộ Kết nối tri thức với cuộc sống), Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2022), *Sách giáo viên Toán 10* (Bộ Kết nối tri thức với cuộc sống), Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
4. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), *Thông tư số 22/2021/TT-BGDĐT ngày 20/7/2021 ban hành Quy định về đánh giá học sinh, sinh viên trung học cơ sở và học sinh, sinh viên trung học phổ thông*, Hà Nội.
5. Nguyễn Bá Kim (2019), *Phương pháp dạy học môn Toán*, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm, Hà Nội.
6. Đặng Thành Hưng (2017), *Dạy học hiện đại – Lý luận, biện pháp và kỹ thuật*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
7. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2023), *Khung năng lực số cho người học*, Hà Nội.
8. UNESCO (2023), *Guidance for Generative AI in Education and Research*, UNESCO Publishing, Paris.
9. UNESCO (2021), *AI and Education: Guidance for Policy-makers*, UNESCO Publishing, Paris.
10. OpenAI (2024), *ChatGPT for Education: Using Generative AI to Support Teaching and Learning*. Tài liệu hướng dẫn khai thác AI trong giáo dục.