

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỬ DỤNG CÔNG CỤ, PHƯƠNG TIỆN HỌC TOÁN CHO HỌC SINH LỚP 12 QUA DẠY HỌC MỘT SỐ DẠNG TOÁN BẰNG PHƯƠNG PHÁP TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN VỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA PHẦN MỀM GEOGEBRA

TRẦN TRỌNG HÀ
Trường THPT Gio Linh, tỉnh Quảng Trị
NGUYỄN THANH HƯNG
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

Nhận bài ngày 10/9/2025. Sửa chữa xong 12/10/2025. Duyệt đăng 14/10/2025.

Abstract

The article discusses theoretical foundations such as competency and the competency to use tools and learning aids in mathematics. Based on a survey of current teaching practices aimed at fostering this competency, the study proposes utilizing GeoGebra software to teach three topics related to the coordinate method in three-dimensional space ($Oxyz$). The implementation of experiential learning activities demonstrates that when teachers use GeoGebra effectively and creatively, it significantly enhances the quality of mathematics instruction, aligning with the competency-based education orientation and promoting students' cognitive development and practical skills.

Keywords: 12th-grade students, competency, coordinate method in space, development, GeoGebra software, tools and learning aids in mathematics.

1. Đặt vấn đề

Toán học là môn học bắt buộc và giữ vai trò quan trọng trong giáo dục ở phổ thông. Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán [2, tr. 14-15] xác định “*năng lực sử dụng các công cụ và phương tiện học toán*” là một thành phần quan trọng của năng lực toán học cần được hình thành và phát triển cho học sinh (HS) ở trường trung học phổ thông (THPT). Trong bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay, dạy học môn Toán không chỉ dừng lại ở việc giáo viên (GV) trình bày và HS tiếp nhận kiến thức một cách thụ động mà cần gắn với việc khai thác các phương tiện dạy học hiện đại nhằm tăng tính trực quan, khám phá và trải nghiệm. Điều này đòi hỏi GV phải không ngừng đổi mới phương pháp dạy học để tạo cơ hội cho HS hình thành và bồi dưỡng năng lực nói chung, năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học toán nói riêng. Hình học tọa độ trong không gian là một nội dung trọng tâm của chương trình môn Toán 12, đòi hỏi HS phải có khả năng hình dung, mô hình hóa và thao tác với các đối tượng hình học một cách chính xác. Trong khi đó, năng lực sử dụng công cụ học toán của HS hiện nay còn hạn chế; Các phần mềm dạy học Toán thường được GV dùng để minh họa, thay vì được HS khai thác như một phương tiện học tập chủ động. GeoGebra, với ưu thế tích hợp đại số, hình học, đồ thị, bảng tính và đặc biệt là mô hình không gian 3 chiều, là công cụ hiệu quả giúp HS trực quan hóa, thao tác, kiểm chứng và mô hình hóa các tình huống toán học trong dạy học hình học tọa độ. Vì vậy, việc nghiên cứu và đề xuất khai thác phần mềm GeoGebra trong dạy học một số nội dung về phương pháp tọa độ trong không gian lớp 12 nhằm bồi dưỡng NL sử dụng công cụ học Toán cho HS ở trường THPT là rất cần thiết, phù hợp với định hướng của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 và có ý nghĩa về lí luận cũng như thực tiễn.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề về lí luận

2.1.1. Năng lực

Theo Bộ Giáo dục và Đào tạo “*Năng lực là thuộc tính cá nhân, được hình thành, phát triển nhờ tổ chức*

Email: nhung@ued.udn.vn

sẵn có và quá trình học tập, rèn luyện, cho phép con người huy động tổng hợp các kiến thức, kĩ năng và thuộc tính cá nhân khác như hứng thú, niềm tin, ý chí,... để thực hiện thành công một loại hoạt động nhất định, đạt kết quả mong muốn trong những điều kiện cụ thể” [1, tr. 37]. Bên cạnh đó, theo Chương trình Giáo dục phổ thông, cần hình thành và phát triển cho HS những năng lực cốt lõi là năng lực chung và năng lực đặc thù. Những năng lực chung được hình thành, phát triển thông qua các môn học và hoạt động giáo dục. Những năng lực đặc thù được hình thành, phát triển chủ yếu thông qua một số môn học và hoạt động giáo dục nhất định.

2.1.2. Năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học Toán

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán [2, tr. 14-15]. Năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học Toán được xác định là một trong năm năng lực cốt lõi, quan trọng cần được rèn luyện và phát triển cho HS. Năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học toán của HS THPT gồm các thành tố tương ứng với các biểu hiện sau: 1) Nhận biết được tên gọi, tác dụng, quy cách sử dụng, cách thức bảo quản các đồ dùng phương tiện trực quan thông thường, phương tiện khoa học công nghệ (đặc biệt là phương tiện sử dụng công nghệ thông tin), phục vụ cho việc học Toán; 2) Sử dụng được các công cụ, phương tiện học Toán, đặc biệt là phương tiện khoa học công nghệ để tìm tòi, khám phá và giải quyết vấn đề toán học (phù hợp với đặc điểm nhận thức lứa tuổi); 3) Nhận biết được các ưu điểm, hạn chế của những công cụ, phương tiện hỗ trợ để có cách sử dụng hợp lí.

2.1.3. Sơ lược về phần mềm GeoGebra

Phần mềm toán học động GeoGebra tích hợp nhiều nội dung hình học (2 chiều và 3 chiều), đại số, xác suất, thống kê, đồ thị và bảng tính, là một trong những phần mềm toán học động hàng đầu, hỗ trợ hiệu quả cho quá trình dạy học Toán [5, tr. 21]. Người dùng có thể chuyển đổi giữa các môi trường làm việc (hình học phẳng và mặt phẳng tọa độ, hình học không gian, bảng tính điện tử, xác suất,...) hoặc hiển thị nhiều môi trường làm việc tại cùng một thời điểm. GeoGebra có thể chạy trực tiếp trên Internet hoặc cài đặt vào máy tính. Người dùng có thể dùng máy tính, máy tính bảng, điện thoại thông minh,... khi chạy phần mềm. Đến nay, GeoGebra đã nhận được rất nhiều giải thưởng có giá trị nhờ các thành tựu về giáo dục, công nghệ, phần mềm. GeoGebra là phần mềm có nhiều thể mạnh: Vẽ hình tiện lợi và được dùng miễn phí, dễ sử dụng, dễ dàng chuyển đổi được ngôn ngữ sử dụng nên đã có không ít những kết quả nghiên cứu sử dụng phần mềm này cho việc dạy và học môn Toán trong các nhà trường [3, tr. 122].

2.1.4. Sơ lược về phương pháp trong không gian O_{xyz}

Hình học trong không gian O_{xyz} là một nội dung quan trọng của Toán học lớp 12, bao gồm các vấn đề nền tảng như: Vectơ, mặt phẳng, đường thẳng và mặt cầu. Tuy nhiên, đây là một chủ đề có tính trừu tượng rất cao, luôn đòi hỏi HS phải có trí tưởng tượng không gian vững chắc để hình dung và giải quyết các mối quan hệ ba chiều. Đây là cơ hội vàng để khai thác GeoGebra, công cụ toán học động lí tưởng phát triển năng lực sử dụng phương tiện học toán cho HS. Thay vì học thụ động, GeoGebra giúp HS trực quan hóa, thao tác và khám phá tính chất hình học. Công cụ này biến khái niệm đại số khô khan thành đối tượng không gian sinh động, giúp HS thành thạo công nghệ trong giải quyết vấn đề. Đây là biện pháp tích cực, giúp nâng cao hiệu quả giải toán và phát triển tư duy sáng tạo cho HS theo đúng tinh thần của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

2.1.5. Đặc điểm nhận thức học sinh lớp 12

Học sinh lớp 12 đã đạt mức phát triển cao về tư duy logic, trừu tượng, có khả năng suy luận, mô hình hóa và tiếp nhận những khái niệm, kí hiệu toán học phức tạp. Tuy nhiên, mức độ thành thạo phụ thuộc vào nền kiến thức trước đó và phương pháp tổ chức học tập. HS học với mục tiêu rõ ràng, chịu tác động mạnh từ kì thi, nên có xu hướng ưu tiên kiến thức trọng tâm và kĩ thuật giải nhanh.

Ở lứa tuổi 17, HS có khả năng tiếp cận các biểu diễn toán học đa dạng (hình học, đại số, số liệu, mô phỏng), biết tự đánh giá và điều chỉnh cách học nếu được định hướng đúng. Tuy nhiên, một bộ phận vẫn dễ lệ thuộc vào ghi nhớ máy móc, né tránh nội dung khó hoặc thiếu kĩ năng khai thác công cụ hỗ trợ như phần mềm, thiết bị số, bảng biểu, mô hình trực quan. Vì vậy, khi dạy học Toán ở lớp 12, GV cần tận dụng

đặc điểm tư duy đã phát triển của HS để tổ chức các hoạt động khám phá qua công cụ: Phần mềm động, bảng số liệu, máy tính, GeoGebra, mô hình 3 chiều,... Việc hướng dẫn HS sử dụng công cụ không chỉ giúp trực quan hóa kiến thức và rèn kĩ năng giải quyết vấn đề mà còn hình thành thói quen học tập chủ động, kĩ năng tự tìm tòi, xử lí thông tin và khai thác phương tiện học Toán một cách hiệu quả.

2.2. Thực trạng vấn đề nghiên cứu

Trong những năm gần đây, yêu cầu đổi mới và tăng cường ứng dụng công nghệ trong giáo dục đã được nhấn mạnh mẽ trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Đặc biệt đối với môn Toán, năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học tập, trong đó có các phần mềm toán học như GeoGebra, được xác định là một thành tố quan trọng cần bồi dưỡng năng lực cho HS. Tuy nhiên, thực tiễn triển khai tại nhiều trường THPT cho thấy còn tồn tại không ít bất cập, cả ở phía GV lẫn HS.

2.2.1. Thuận lợi

Một bộ phận GV đã bước đầu nhận thức được vai trò của phần mềm GeoGebra trong trực quan hóa, mô hình hóa và hỗ trợ dạy học kiến thức hình học, đại số,... Một số thầy cô đã sử dụng phần mềm trong việc thiết kế bài giảng, vẽ hình, minh họa kết quả tính toán hoặc trình chiếu để giúp HS dễ tiếp cận vấn đề hơn. HS đã có điều kiện tiếp cận với máy tính, thiết bị điện tử và tỏ ra hứng thú với các hình thức học tập có yếu tố công nghệ. Trong một số trường hợp, khi GV khai thác GeoGebra kết hợp cải tiến phương pháp dạy học ở một số nội dung môn Toán THPT, HS thể hiện được sự chủ động, linh hoạt, biết đặt câu hỏi, tìm tòi lời giải, hiểu sâu bản chất vấn đề và phát triển tư duy logic cũng như khả năng sáng tạo.

2.2.2. Khó khăn

Tuy nhiên, thực tế cũng cho thấy nhiều GV vẫn sử dụng phương pháp dạy học chưa phù hợp với từng đối tượng HS và từng nội dung kiến thức. Kĩ năng khai thác và ứng dụng các phần mềm toán học, đặc biệt là GeoGebra của GV còn hạn chế. Phần mềm thường chỉ được dùng với mục đích minh họa hoặc vẽ hình đơn giản, thay vì được vận dụng như một công cụ hỗ trợ HS khám phá, kiểm chứng giả thuyết, thiết lập khái niệm, tìm tòi phương pháp giải hay xây dựng công thức toán học.

Hệ thống câu hỏi gợi mở tuy đã được GV sử dụng, song HS vẫn chủ yếu dựa vào sách giáo khoa, hình vẽ tĩnh và suy luận cá nhân, trong khi không được tiếp cận các hoạt động khám phá có hỗ trợ phần mềm. Hệ quả là HS có thể thuộc bài nhưng chưa hiểu sâu, khả năng vận dụng vào thực tiễn còn hạn chế, kiến thức nhanh chóng bị mai một nếu không được ôn luyện thường xuyên. Việc thiếu các tình huống trải nghiệm, thao tác trực quan và môi trường tương tác khiến HS chưa thực sự hứng thú với môn học, dẫn đến động lực học tập và kết quả tiếp thu kiến thức còn thấp. Từ tình hình trên có thể thấy rằng việc ứng dụng GeoGebra trong dạy học Toán ở trường THPT mới dừng ở mức hỗ trợ GV, chưa trở thành một phương tiện học tập chủ động cho HS. Muốn nâng cao chất lượng dạy học cần khai thác phần mềm GeoGebra để tổ chức các hoạt động gắn với phần mềm theo hướng phát triển năng lực, thay vì chỉ dùng để minh họa hình thức.

2.3. Khai thác phần mềm GeoGebra trong dạy học một số nội dung về phương pháp tọa độ trong Oxyz

Từ tình hình dạy học Toán và những thuận lợi, khó khăn trong việc phát triển năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học tập cho HS THPT có thể thấy việc khai thác phần mềm GeoGebra kết hợp với các phương pháp dạy học hiện đại là hướng tiếp cận hiệu quả. Cách làm này vừa tăng cường tính chủ động của HS, vừa góp phần nâng cao chất lượng dạy học ở trường THPT.

2.3.1. Khai thác phần mềm GeoGebra khi hình thành công thức tính góc giữa hai đường thẳng

Ý tưởng: Trong Toán 12, Bài 16, HS được tìm hiểu công thức tính góc giữa hai đường thẳng thông qua hoạt động 1 [4, tr. 51]: Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng Δ và Δ' tương ứng có các vectơ chỉ phương $\vec{u} = (a; b; c)$, $\vec{u}' = (a'; b'; c')$. a) Hãy tìm mối quan hệ giữa các góc (Δ, Δ') và $(\vec{u}, \vec{u}')$; b) Có nhận xét gì về mối quan hệ giữa $\cos(\Delta, \Delta')$ và $|\cos(\vec{u}, \vec{u}')|$? Ta dùng phần mềm GeoGebra tạo ra ứng dụng để biểu diễn hình ảnh động mô tả nội dung trên. Các bước tạo cụ thể:

Bước 1: Tạo các thanh trượt a, b, c, a', b', c' , sau đó tạo các hộp nhập dữ liệu và chèn các giá trị a, b, c, a', b', c' tương ứng vào các hộp nhập dữ liệu. Các tham số a, b, c, a', b', c' là các tọa độ của hai vectơ $\vec{u} = (a; b; c), \vec{u}' = (a'; b'; c')$.

Bước 2: Tạo hai đường thẳng Δ và Δ' tương ứng có các vectơ chỉ phương $\vec{u} = (a; b; c), \vec{u}' = (a'; b'; c')$. Hai đường thẳng này thay đổi khi ta thay đổi giá trị a, b, c, a', b', c' trong hộp nhập dữ liệu.

Bước 3: Tạo hai đường thẳng a và b đi qua điểm M lần lượt song song với hai đường thẳng Δ và Δ' . Dùng công cụ đo góc giữa hai đường thẳng a, b . Đây chính là góc giữa hai đường thẳng Δ và Δ' . Dùng công cụ đo góc giữa hai véc-tơ $\vec{u} = (a; b; c), \vec{u}' = (a'; b'; c')$ và cho hiển thị số đo góc giữa hai đường thẳng và số đo góc giữa hai véc-tơ.

Bước 4: Nhập vào khung nhập lệnh để tính $\cos(\Delta, \Delta')$ và $|\cos(\vec{u}, \vec{u}')|$ và cho hiển thị giá trị.

2.3.2. Khai thác phần mềm GeoGebra khi hình thành công thức tính góc giữa đường thẳng và mặt phẳng

Ý tưởng: Ở Toán 12, trang 50, bài 16, HS được tìm hiểu “Công thức tính góc giữa đường thẳng và mặt phẳng” thông qua hoạt động 2 [4, tr. 51]: Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng Δ và mặt phẳng (P) . Xét $\vec{u} = (a; b; c)$ là một vectơ chỉ phương của Δ và $\vec{n} = (A; B; C)$ (với giá Δ') là một vectơ pháp tuyến của (P) .

a) Hãy tìm mối quan hệ giữa các góc $(\Delta, (P))$ và (Δ, Δ') ; b) Có nhận xét gì về mối quan hệ giữa $\sin(\Delta, \Delta')$ và $|\cos(\vec{u}, \vec{n})|$? Ta dùng phần mềm GeoGebra tạo ra ứng dụng để biểu diễn hình ảnh động mô tả nội dung trên, cụ thể tạo 3 bước:

Bước 1: Tạo các thanh trượt a, b, c, A, B, C , sau đó tạo các hộp nhập dữ liệu và chèn các giá trị a, b, c, A, B, C tương ứng vào các hộp nhập dữ liệu. Các tham số a, b, c, A, B, C là các tọa độ của hai vectơ $\vec{u} = (a; b; c), \vec{n} = (A; B; C)$.

Bước 2: Dùng công cụ đo góc giữa đường thẳng Δ và mặt phẳng (P) . Dùng công cụ đo góc giữa hai vectơ $\vec{u} = (a; b; c), \vec{n} = (A; B; C)$. Cho hiển thị số đo góc giữa đường thẳng Δ và mặt phẳng (P) , số đo góc giữa hai vectơ.

Bước 3: Nhập vào khung nhập lệnh tính giá trị $\sin(\Delta, \Delta')$ và $|\cos(\vec{u}, \vec{n})|$ và cho hiển thị giá trị.

2.3.3. Khai thác phần mềm GeoGebra khi thiết kế file bài tập giúp học sinh tự học, tự rèn luyện ở nhà

Ý tưởng: Tạo ra các câu hỏi trắc nghiệm cho một lớp các câu hỏi cùng chủ đề. Dùng số ngẫu nhiên ta tạo ra vô số câu hỏi khác nhau cùng chủ đề, có sẵn lời giải. Mỗi lần click chuột vào nút thay đổi đề bài thì ngay lập tức đề bài đó đã thay đổi số liệu (Mặc dù vẫn là dạng bài tập đó nhưng số liệu đã thay đổi). Điều này giúp HS luyện dạng bài tập đó được nhiều lần. GV chia sẻ file các bài tập giải sẵn đó cho HS để HS ở nhà mở file và tự rèn luyện. Cụ thể 4 bước tạo dựng và lập trình như sau:

Bước 1: Tạo các tham số ngẫu nhiên.

Bước 2: Nhập các dạng câu hỏi vào ô chèn văn bản, số liệu của các câu hỏi được liên kết với các tham số ngẫu nhiên.

Bước 3: Tạo công thức, tính toán cho 1 đáp án đúng và 3 đáp án sai.

Bước 4: Tạo nút thay đổi câu hỏi (thay đổi đề bài), liên kết với các tham số ngẫu nhiên qua chức năng randomBetween để mỗi lần click chuột vào nút thay đổi câu hỏi thì tham số ngẫu nhiên thay đổi.

2.4. Tổ chức một số hoạt động trải nghiệm qua khai thác phần mềm GeoGebra khi dạy học công thức toán học

2.4.1. Tổ chức hoạt động trải nghiệm qua khai thác phần mềm GeoGebra trong dạy học tìm công thức tính góc giữa hai đường thẳng

Sau đây là các bước GV tổ chức dạy học nhằm tìm ra công thức tính góc giữa hai đường thẳng với sự hỗ trợ của phần mềm toán học GeoGebra:

Bước 1: GV đề xuất nhiệm vụ: GV nêu hoạt động 1 [4, tr. 50]. Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng Δ và Δ' tương ứng có các vectơ chỉ phương $\vec{u} = (a; b; c), \vec{u}' = (a'; b'; c')$. a) Hãy tìm mối quan hệ giữa các góc (Δ, Δ') và $(\vec{u}, \vec{u}')$; b) Có nhận xét gì về mối quan hệ giữa $\cos(\Delta, \Delta')$ và $|\cos(\vec{u}, \vec{u}')|$?

Bước 2: GV tổ chức cho HS tham gia trải nghiệm cụ thể. GV mở file GeoGebra thiết kế sẵn và yêu cầu học sinh lên điều chỉnh tọa độ vectơ $\vec{u} = (a; b; c), \vec{u}' = (a'; b'; c')$.

Bước 3: GV tổ chức cho phân tích: Thông qua quá trình thay đổi tọa độ của 2 vectơ $\vec{u} = (a; b; c), \vec{u}' = (a'; b'; c')$, HS kiểm chứng các kết quả đối với tọa độ vectơ cụ thể. Sau khi trải nghiệm cụ thể, GV cho các HS tự suy nghĩ và cùng tranh luận dưới sự điều khiển của GV.

Bước 4: HS khái quát hóa. Bằng việc sử dụng vấn đáp, gợi mở, GV hỗ trợ HS hoặc HS tìm ra kết quả. Thông qua đó, HS tiếp thu kiến thức mới.

2.4.2. Tổ chức hoạt động trải nghiệm qua khai thác phần mềm GeoGebra trong dạy học tìm công thức tính góc giữa đường thẳng và mặt phẳng

Sau đây là 5 bước GV tổ chức dạy học nhằm tìm ra công thức tính góc giữa đường thẳng và mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm toán học GeoGebra:

Bước 1: GV đề xuất nhiệm vụ: GV nêu hoạt động 2 [4, tr. 50]. Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng Δ và mặt phẳng (P) . Xét $\vec{u} = (a; b; c)$ là một vectơ chỉ phương của Δ và $\vec{n} = (A; B; C)$ (với giá Δ') là một vectơ pháp tuyến của (P) . a) Hãy tìm mối quan hệ giữa các góc $(\Delta, (P))$ và (Δ, Δ') ; b) Có nhận xét gì về mối quan hệ giữa $\sin(\Delta, \Delta')$ và $|\cos(\vec{u}, \vec{n})|$?

Bước 2: GV tổ chức cho HS tham gia trải nghiệm cụ thể. GV mở file thiết kế sẵn dựa vào phần mềm GeoGebra và yêu cầu HS lên điều chỉnh tọa độ vectơ $\vec{u} = (a; b; c)$ và tọa độ $\vec{n} = (A; B; C)$.

Bước 3: GV tổ chức cho phân tích: Thông qua quá trình thay đổi tọa độ $\vec{u} = (a; b; c)$ và tọa độ $\vec{n} = (A; B; C)$, HS kiểm chứng các kết quả đối với tọa độ vectơ cụ thể. Sau khi trải nghiệm cụ thể, GV cho các HS tự suy nghĩ và cùng tranh luận dưới sự điều khiển của GV.

Bước 4: HS khái quát hóa: Bằng việc sử dụng vấn đáp, gợi mở, GV hỗ trợ HS hoặc HS tìm ra kết quả. Thông qua đó, HS tiếp thu kiến thức mới.

3. Kết luận

Bài viết đã tổng hợp cơ sở lí luận về NL sử dụng công cụ và phương tiện học toán, đặc điểm nhận thức HS lớp 12. Trên cơ sở đó, chúng tôi đã khảo sát thực trạng việc tổ chức hoạt động dạy học theo hướng bồi dưỡng năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học toán, từ đó đề xuất khai thác phần mềm GeoGebra trong dạy học 3 nội dung về phương pháp tọa độ trong $Oxyz$ (khi hình thành công thức tính góc giữa hai đường thẳng; khi hình thành công thức tính góc giữa đường thẳng và mặt phẳng; khi thiết kế file bài tập giúp HS tự học, tự rèn luyện ở nhà). Bên cạnh đó, chúng tôi đã tổ chức 2 hoạt động trải nghiệm (nhằm hình thành công thức tính góc giữa hai đường thẳng, góc giữa đường thẳng và mặt phẳng trong không gian; thiết kế file bài tập giúp HS tự học, tự rèn luyện ở nhà). Qua tổ chức hoạt động trải nghiệm bước đầu cho thấy đề xuất khai thác phần mềm GeoGebra có tính khả thi và hiệu quả trong việc nâng cao hứng thú học tập, khả năng tư duy và đặc biệt là bồi dưỡng năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học toán. Kết quả tổ chức hoạt động trải nghiệm cũng đã khẳng định nếu GV khai thác phần mềm GeoGebra hợp lí, sáng tạo trong dạy học phương pháp tọa độ trong không gian nói riêng, môn Toán THPT nói chung sẽ góp phần nâng cao chất lượng dạy học theo định hướng phát triển năng lực, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Bùi Minh Đức (2017). Sử dụng phần mềm GeoGebra hỗ trợ dạy học giải bài toán hình học không gian bằng thủ pháp trải nghiệm. Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt tháng 3.
- [4] Hà Huy Khoái (tổng chủ biên), Cung Thế Anh, Nguyễn Huy Đoan (đồng chủ biên) và cộng sự (2024). Toán 12 (Tập 2: Kết nối Tri thức với Cuộc sống). NXB Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
- [5] Raju Thapa, Niroj Dahal, Binod Prasad Pant (2022). GeoGebra Integration in High School Mathematics: An Experiential Exploration on Concepts of Circle. Mathematics teaching research journal, Vol 14, No 5, pp. 16-33. Links: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1382680.pdf?utm_source=chatgpt.com.