

Rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng ở lớp 11 với sự hỗ trợ của phần mềm Geogebra

Nguyễn Ngọc Giang¹, Nguyễn Ái Quốc²,
Phạm Huyền Trang^{*3}, Trần Châu Thanh Ngọc⁴

¹ Email: giangnn@hub.edu.vn
Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh
36 Tôn Thất Đạm, Quận 1,
Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

² Email: naquoc@sgu.edu.vn
Trường Đại học Sài Gòn
273 An Dương Vương, Quận 5, Thành phố Hồ Chí Minh,
Việt Nam

* Tác giả liên hệ
³ Email: phamhuyentrang@hpu2.edu.vn
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2
32 Nguyễn Văn Linh, phường Xuân Hòa, thành phố Phúc Yên,
tỉnh Vĩnh Phúc, Việt Nam

⁴ Email: tranchauhanngoc@gmail.com
Trường Tiểu học - Trung học cơ sở - Trung học phổ thông IGC
Chánh Môn A, Khu phố 1, thành phố Tây Ninh,
tỉnh Tây Ninh, Việt Nam

TÓM TẮT: Ngày nay, việc vận dụng công nghệ thông tin hiện đang là một trong những xu hướng chủ đạo trong lĩnh vực giáo dục ở nước ta. Việc thành thạo các tư duy máy tính nói chung và tư duy thuật Toán nói riêng trong dạy học hiện đang là một việc cấp thiết và cần thiết. Đối với dạy học Toán, rèn luyện tư duy thuật Toán đối với học sinh thể hiện được hai mục tiêu. Mục tiêu thứ nhất là rèn luyện được tư duy và lập luận Toán học. Mục tiêu thứ hai là rèn luyện tư duy phân tích bài toán theo hướng tin học. Ở lớp 11, nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng là nội dung tương đối khó. Học sinh phải có trí tưởng tượng không gian để tìm được hai điểm chung của hai mặt phẳng. Từ đó mới rút ra được cách dựng giao tuyến của hai mặt phẳng. Tuy nhiên, việc tưởng tượng không gian sẽ trở nên đơn giản và dễ hiểu nhờ sử dụng phần mềm GeoGebra. Phần mềm GeoGebra có nhiều tính năng dựng hình không gian cho phép di chuyển hình đến các vị trí khác nhau, tìm giao tuyến của hai mặt phẳng một cách dễ dàng. Học sinh sử dụng phần mềm GeoGebra có thể dự đoán kết quả, kiểm chứng, tạo vết... Nhờ sự kết hợp với việc dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán mà học sinh hứng thú với nội dung được học, dễ nhớ, dễ áp dụng hơn. Trong bài viết, nhóm tác giả đưa ra quan niệm, quy trình cũng như cách thức tổ chức dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng ở lớp 11 với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra.

TỪ KHÓA: Tư duy, thuật Toán, giao tuyến, mặt phẳng, GeoGebra.

→ Nhận bài 18/01/2024 → Nhận bài đã chỉnh sửa 03/02/2024 → Duyệt đăng 15/3/2024.

DOI: <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12410304>

1. Đặt vấn đề

Chương trình Giáo dục phổ thông trong Chương trình tổng thể 2018 viết: “Định hướng Khoa học máy tính đáp ứng mục đích đi sâu vào hệ thống máy tính, chú trọng phát triển tư duy máy tính, khả năng tìm tòi, khám phá, phát triển các phần mềm và dịch vụ trên máy tính. Các chủ đề Khoa học máy tính tập trung trang bị cho học sinh nguyên lý biểu diễn và xử lý thông tin, kiến thức về thuật Toán” [1]. Để có kiến thức về thuật Toán, học sinh cần được trang bị tư duy thuật Toán một cách đầy đủ và phong phú. Tư duy thuật Toán giúp học sinh xử lý, phân tích bài toán một cách khoa học, theo trình tự, có quy trình. Trong khi đó, theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018, dạy học theo định hướng phát triển năng lực Toán học là: “Nhằm hình thành những công cụ Toán học để giải quyết các vấn đề của Toán học và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan; tạo cho học sinh khả năng suy luận suy diễn, góp phần phát triển tư

duy logic, khả năng sáng tạo Toán học và hình thành khả năng sử dụng các thuật Toán” [2]. Như vậy, để hình thành khả năng sử dụng các thuật Toán thì đi kèm với đó là sự rèn luyện thao tác tư duy thuật Toán để học sinh nắm vững, thành thục dạng tư duy rất quan trọng trong thời đại Trí tuệ nhân tạo hiện nay.

Nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng là nội dung quan trọng trong Chương trình Hình học không gian ở lớp 11. Thứ nhất, khi học dạng Toán này, học sinh thường khó tưởng tượng được cách thức xác định được hai điểm chung của hai mặt phẳng. Việc xác định hai điểm chung chính là mấu chốt bản chất của việc tìm giao tuyến. Thứ hai, học sinh khi học trên lớp thường ít được bồi dưỡng tư duy thuật Toán. Việc nhớ và áp dụng thường mang tính cá nhân, không đúc rút được thành quy trình. Chính vì thế, học sinh khi học sẽ thường hay quên hơn so với cách học thông qua rèn luyện tư duy thuật Toán. Để khắc phục hai khó khăn vừa nêu

thì một trong những cách tối ưu đó là thực hiện việc tổ chức dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra.

Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về tư duy thuật Toán và phần mềm GeoGebra về nội dung hình học không gian [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]. Ở Việt Nam, có một số nghiên cứu về tư duy thuật Toán cũng như phần mềm GeoGebra về nội dung hình học không gian [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19]. Tuy nhiên, nghiên cứu về rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng ở lớp 11 với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra còn là chủ đề chưa được nghiên cứu. Từ những lí do vừa đề cập, bài báo này tập trung nghiên cứu về rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng ở lớp 11 với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Thuật Toán

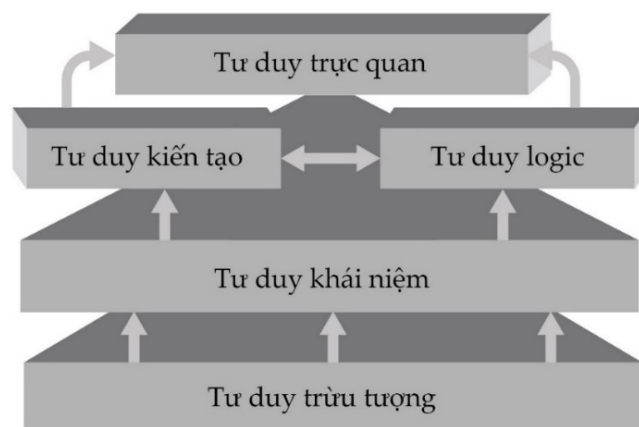
Có nhiều quan điểm khác nhau về thuật Toán. “Thuật Toán là việc thực hiện kỹ năng được cụ thể hóa dựa trên nhận thức của người phân tích vấn đề khi người đó đưa ra một chuỗi các bước thực hiện giải pháp một cách phù hợp cũng như tối ưu hóa một chuỗi các bước đã biết trước và tìm kiếm các bước thay thế để giải quyết vấn đề đó” [6]. “Thuật Toán (thuật giải) là một quy tắc chính xác và đơn trị một số hữu hạn những thao tác sơ cấp theo một trình tự xác định trên đối tượng sao cho sau một số hữu hạn thao tác đó ta thu được kết quả mong muốn” [16]. “Thuật Toán được hiểu như một quy trình mô tả những chỉ dẫn rõ ràng và chính xác để người (hay máy) thực hiện một loạt thao tác nhằm đạt được mục đích đặt ra hay giải một lớp bài toán nhất định” [18]. “Thuật Toán (thuật giải) theo nghĩa trực giác được hiểu là như một dãy hữu hạn chỉ dẫn thực hiện một cách đơn trị, kết thúc sau một số hữu hạn bước và đem lại kết quả là biến đổi thông tin vào của một lớp bài toán thành thông tin ra mô tả lời giải của lớp bài toán đó” [20]. Chúng tôi đồng ý với nhà Khoa học máy tính Knuth khi cho rằng, thuật Toán hay các thuật ngữ tương đương như “công thức (recipe), cách thức (process), kỹ thuật (technique), thủ tục (procedure, chuỗi tiến trình (routine), thủ tục phức tạp (rigmarole)” là tập hợp hữu hạn các nguyên tắc đưa ra chuỗi thao tác dùng cho việc giải quyết một loại vấn đề xác định. Thuật Toán có năm đặc tính cơ bản và quan trọng sau: Thứ nhất là đầu vào: Thuật Toán chỉ có hữu hạn thông số đầu vào; Thứ hai là tính hữu hạn: Một thuật Toán luôn luôn phải dừng sau một số hữu hạn các bước; Thứ ba là tính xác định: Mỗi bước của thuật Toán phải được định nghĩa một cách chính xác, các thao tác thực hiện phải được xác định

một cách chính xác và rõ ràng đối với từng trường hợp; Thứ tư là tính hiệu quả: Tính hiệu quả là các thao tác của thuật Toán phải cơ bản mà theo nguyên tắc thì nó có thể được một ai đó sử dụng giấy và bút chì thực hiện một cách chính xác trong một số bước hữu hạn; Thứ năm là đầu ra: Một thuật Toán có một hoặc nhiều đầu ra. Yêu cầu ít nhất một đầu ra là rõ ràng cần thiết vì nếu không, chúng ta không thể biết câu trả lời/giải pháp do thuật Toán cung cấp. Các đầu ra có mối quan hệ cụ thể với đầu vào, mối quan hệ này được định nghĩa bởi thuật Toán [21].

2.2. Tư duy thuật Toán

Có nhiều quan điểm về tư duy thuật Toán. Theo Bùi Văn Nghị và cộng sự: “Tư duy thuật Toán là cách suy nghĩ để nhận thức, để giải quyết vấn đề một cách có trình tự (sắp xếp lần lượt, thứ tự trước sau)” [18]. Theo Gerald, tư duy thuật Toán là sự kết nối các năng lực của tư duy theo cách nào đó để hiểu và xây dựng được thuật Toán, bao gồm:

- (1) Năng lực phân tích bài toán đã cho.
 - (2) Năng lực xác định tính chính xác của bài toán.
 - (3) Năng lực tìm ra các thao tác cơ bản tương ứng với bài toán đã cho.
 - (4) Năng lực xây dựng một thuật giải chính xác bằng cách sử dụng các thao tác cơ bản.
 - (5) Năng lực tư duy về tất cả các trường hợp (bình thường và đặc biệt) có thể xảy ra của một bài toán.
 - (6) Năng lực nâng cao hiệu quả của một thuật Toán [6].
- Theo Byrka, tư duy thuật Toán gồm năm tư duy thành phần và có thể được sử dụng để giải quyết vấn đề trong bất kì môn học nào nằm ngoài lĩnh vực công nghệ thông tin. Quá trình giải quyết vấn đề bao gồm:
- (1) Xây dựng rõ ràng các kết quả mong đợi cần đạt được sau khi giải quyết một vấn đề.
 - (2) Xác định tất cả các yêu cầu, điều kiện của vấn đề.
 - (3) Lựa chọn và xác định trình tự các bước chính để giải quyết vấn đề.



Hình 1: Tư duy thuật Toán [5]

(4) Thực hiện các bước này theo trình tự đã xác định và xem xét những hạn chế của chúng.

(5) So sánh kết quả thu được với kết quả mong muốn và nếu cần có thể điều chỉnh trình tự hoặc điều chỉnh các bước giải quyết vấn đề.

Byrka cũng đưa ra các thành tố của tư duy thuật Toán như sau [5]:

Như vậy, tư duy thuật Toán là quá trình nhận thức, đi sâu vào bản chất, phát hiện ra tính quy luật đưa ra phán đoán, suy lí bằng lưu đồ thuật Toán cũng như phân tích và áp dụng được quy trình đối với bài toán mang năm đặc tính thuật Toán: đầu vào, đầu ra, tính hữu hạn, tính xác định và tính hiệu quả vào thực tế.

2.3. Rèn luyện tư duy thuật Toán

Có nhiều quan điểm khác nhau về rèn luyện tư duy thuật Toán. Trong cuốn “Từ điển Tiếng Việt”, rèn luyện là luyện tập nhiều trong thực tế để đạt tới những phẩm chất hay trình độ vững vàng, thông thạo [22]. Tư duy thuật Toán (algorithmic thinking) là quy tắc chính xác để thực hiện theo thứ tự xác định một hệ thống các phép Toán nào đó, cho phép giải Toán thể các bài toán thuộc một lớp xác định [22]. Trong cuốn Từ điển “Oxford Advanced Learner’s Dictionary”, rèn luyện (enhance) được mô tả “to increase or further improve the good quality, value or status of sb/sth” có nghĩa là: “Gia tăng hay cải thiện chất lượng, giá trị hay tình trạng của một ai đó/một điều gì đó tốt hơn” [23].

Chúng tôi đồng quan điểm với Nguyễn Bá Kim khi cho rằng, rèn luyện tư duy thuật Toán (thuật giải) cho học sinh là rèn luyện cho học sinh năm loại hoạt động sau đây: 1) Thực hiện những hoạt động theo một trình tự xác định phù hợp với một thuật Toán cho trước; 2) Phân tích một hoạt động thành những hoạt động thành phần được thực hiện theo một trình tự xác định; 3) Mô tả chính xác quá trình tiến hành một hoạt động; 4) Khái quát hóa một hoạt động trên những đối tượng riêng lẻ thành một hoạt động trên một lớp đối tượng; 5) So sánh những con đường khác nhau cùng thực hiện một công việc và phát hiện con đường tối ưu [20].

2.4. Rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Trên cơ sở của các công trình về rèn luyện và phát triển tư duy thuật Toán của Nguyễn Bá Kim [20], Nguyễn Chí Trung [24], chúng tôi quan niệm rằng: “Rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra là sự luyện tập bao gồm các hoạt động: 1/ Xác định bài toán giao tuyến của hai mặt phẳng có thể áp dụng được tư duy thuật Toán và phần mềm GeoGebra; 2/ Dựng hình và tìm giao tuyến của hai mặt

phẳng trên phần mềm GeoGebra; 3/ Thiết lập lưu đồ thuật Toán tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng; 4/ Xây dựng lời giải Toán học từ lưu đồ thuật Toán; 5/ So sánh lời giải của bài toán tìm giao tuyến của hai mặt phẳng tìm được từ phần mềm GeoGebra với lời giải tìm được bằng tư duy thuật Toán; 6/ Thực hiện các thao tác tư duy Toán học như so sánh, phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, tương tự, đặc biệt hóa, lật ngược bài toán trong nghiên cứu sâu vấn đề nhằm giúp học sinh kiến thức, kĩ năng về quy tắc xác định chính xác chuỗi hoạt động đối với nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng”.

2.5. Quy trình dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Trên cơ sở quy trình dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán [20] cũng như quan điểm về rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra, chúng tôi đưa ra quy trình dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra bao gồm các bước sau:

Bước 1: Xem xét bài toán giao tuyến của hai mặt phẳng có vận dụng được tư duy thuật Toán và phần mềm GeoGebra

- Không phải bài toán hình học không gian nào cũng có thể vận dụng được phần mềm GeoGebra trong dự đoán, kiểm chứng, đo đạc... cũng như không phải bài toán nào cũng có thể xây dựng được thuật Toán giải. Chính vì thế, để việc dạy học hiệu quả thì nhất thiết phải chọn được các bài toán về giao tuyến của hai mặt phẳng mang được đặc tính của hai yếu tố. Yếu tố thứ nhất là vận dụng được phần mềm GeoGebra trong dự đoán kết quả, kiểm chứng lời giải bài toán. Yếu tố thứ hai là thể hiện được tư duy thuật Toán.

- Bước này thực hiện thành tố xác định bài toán giao tuyến của hai mặt phẳng có thể áp dụng được tư duy thuật Toán và phần mềm GeoGebra.

Bước 2: Dựng hình và tìm giao tuyến của hai mặt phẳng trên phần mềm GeoGebra

- Sử dụng các nút lệnh, các thanh công cụ của phần mềm GeoGebra để dựng hình và tìm đường thẳng chung của hai mặt phẳng. Phần mềm GeoGebra cho người dùng biết chính xác kết quả của giao tuyến cần dựng.

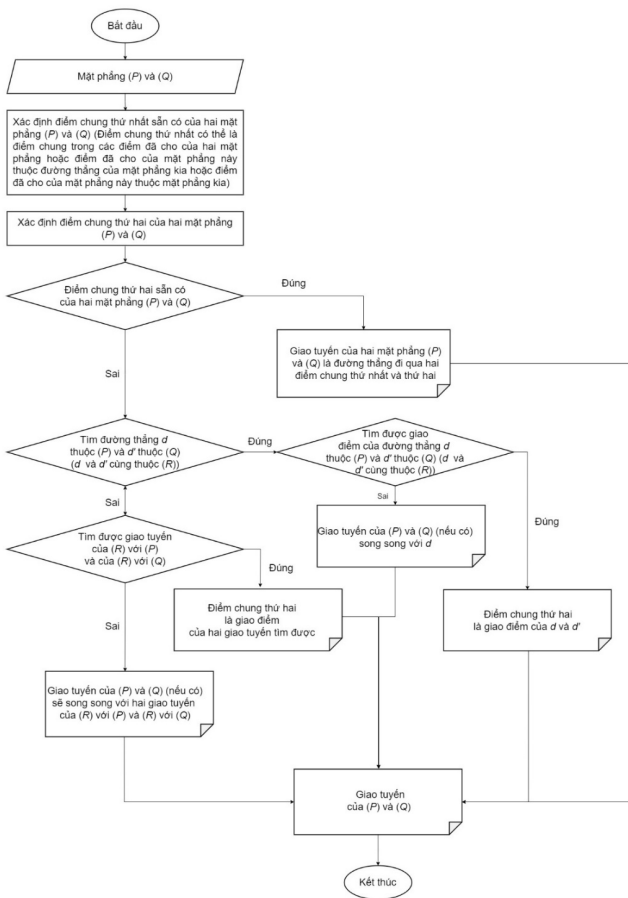
- Bước này thực hiện thành tố dựng hình và tìm giao tuyến của hai mặt phẳng trên phần mềm GeoGebra trong quy trình.

Bước 3. Vẽ lưu đồ thuật Toán tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng

- Sử dụng các biểu tượng về lưu đồ thuật Toán để vẽ lưu đồ tìm giao tuyến của hai mặt phẳng (P) và (Q)

(xem Hình 2):

STT	Ký hiệu	Ý nghĩa
1		Bắt đầu / Kết thúc chương trình
2		Điều kiện rẽ nhánh (lựa chọn)
3		Lưuồng xử lý
4		Nhập
5		Xuất
6		Xử lý / tính toán / gán
7		Trở về giá trị (return)
8		Điểm nối liên kết



(Nguồn: Tác giả)

Hình 2: Lưu đồ thuật Toán tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng

- Bước này thể hiện thành tố thiết lập lưu đồ thuật Toán tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng.

Bước 4: Giải Toán

- Từ lưu đồ thuật Toán, rút ra lời giải Toán học. Nếu gặp khó khăn trong giải Toán có thể sử dụng phần mềm GeoGebra trợ giúp. Phần mềm GeoGebra giúp di

chuyển hình, vẽ thêm các hình phụ, dự đoán kết quả là công cụ phương tiện học Toán trong dạy và học tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng rất tốt.

- Bước này thể hiện thành tố xây dựng lời giải Toán học từ lưu đồ thuật Toán.

Bước 5: Kiểm chứng

- Từ lời giải bài toán tìm được dựa vào lưu đồ thuật Toán cũng như kết quả tìm được trên phần mềm GeoGebra, ta đối chiếu hai kết quả này với nhau. Nếu hai kết quả giống nhau thì ta khẳng định lời giải chúng ta đưa ra là chính xác. Nếu hai kết quả khác nhau thì ta phải xem xét lại cách dựng hình trên phần mềm GeoGebra và tìm lời giải bằng tư duy thuật Toán để chỉnh sửa, phát hiện sai lầm trong hai cách làm này. Sau đó, đi tới lời giải đúng thống nhất đối với kết quả tìm được bằng tư duy thuật Toán và kết quả tìm được bằng phần mềm GeoGebra.

- Bước này thể hiện thành tố so sánh lời giải của bài toán tìm giao tuyến của hai mặt phẳng tìm được từ phần mềm GeoGebra với lời giải tìm được bằng tư duy thuật Toán.

Bước 6: Nghiên cứu sâu bài toán

- Thực hiện các thao tác tư duy khai thác và phát triển bài toán để mở rộng bài toán, tìm bài toán cùng bản chất, cùng cách giải Toán hay lật ngược vấn đề cũng như tìm nhiều cách giải giúp học sinh đào sâu vấn đề, bồi dưỡng tư duy bậc cao cho học sinh.

- Bước này thể hiện thành tố thực hiện các thao tác tư duy Toán học như so sánh, phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, tương tự, đặc biệt hóa, lật ngược bài toán trong nghiên cứu sâu vấn đề.

2.6. Một số ví dụ minh họa việc dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra

Bước 1: Xem xét bài toán giao tuyến của hai mặt phẳng có vận dụng được tư duy thuật Toán và phần mềm GeoGebra

Không phải bài toán giao tuyến của hai mặt phẳng nào cũng vận dụng được đồng thời cả tư duy thuật Toán và phần mềm GeoGebra trong phát hiện các kết quả, tính chất và giải quyết bài toán. Chính vì thế, chúng ta cần lựa chọn các bài toán thể hiện được cả hai cách tiếp cận này. Chúng ta đưa ra bài toán sau đây:

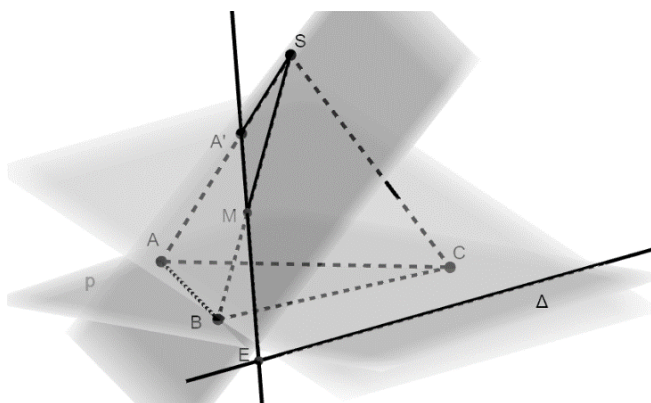
Bài toán 1: Cho tam giác ABC nằm trong mặt phẳng (P) và Δ là một đường thẳng nằm trong mặt phẳng (P) và không song song với AB và AC. S là một điểm ở ngoài mặt phẳng (P) và A' là một điểm thuộc cạnh SA. Xác định giao tuyến của mặt phẳng (A', Δ) với mặt phẳng (SAB).

Bước 2: Dựng hình và tìm giao tuyến của hai mặt phẳng trên phần mềm GeoGebra

- Chọn biểu tượng Phôi cảnh sau đó chọn biểu tượng

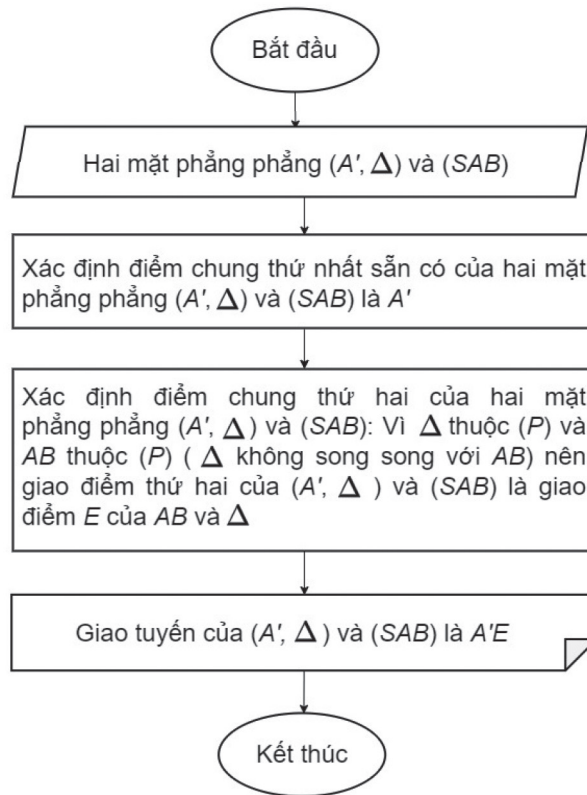
Hình học để chọn cửa sổ làm việc trong hình học phẳng.

- Chọn biểu tượng **Đa giác**, nháy chuột chọn ba điểm A, B, C bất kì trên vùng làm việc để tạo tam giác ABC.
- Chọn biểu tượng **Đường thẳng qua 2 điểm**, nháy chuột chọn hai điểm bất kì trên vùng làm việc để tạo đường thẳng Δ .
- Chọn biểu tượng **Phối cảnh**, sau đó chọn biểu tượng **Vẽ đồ họa 3D** để chọn cửa sổ làm việc trong không gian 3D.
- Chọn biểu tượng **Mặt phẳng**, chọn đoạn thẳng AC và AB để tạo mp (P).
- Chọn biểu tượng **Điểm thuộc đối tượng**, nháy chuột vào vị trí bất kì trên mặt phẳng (P) để tạo điểm I.
- Chọn biểu tượng **Đường vuông góc**, chọn điểm I, mặt phẳng (P) để tạo đường thẳng đi g qua I và vuông góc với mặt phẳng (P).
- Chọn biểu tượng **Điểm thuộc đối tượng**, nháy chuột vào vị trí bất kì trên đường thẳng g để tạo điểm S.
- Chọn đối tượng, nháy phải chuột và bỏ dấu tích trong phần **Hiện thị đối tượng** để ẩn đường thẳng g, điểm F.
- Chọn biểu tượng **Đoạn thẳng**, nháy chuột chọn 2 điểm S, A để tạo đoạn thẳng SA, nháy chuột chọn 2 điểm S, B để tạo đoạn thẳng SB, nháy chuột chọn 2 điểm S,C để tạo đoạn thẳng SC.
- Chọn biểu tượng **Điểm thuộc đối tượng**, nháy chuột vào vị trí bất kì trên đoạn thẳng SA để tạo điểm A'.
- Chọn biểu tượng **Mặt phẳng**, chọn đường thẳng Δ và điểm A' để tạo mp(A', Δ) chọn đoạn thẳng SB và SA để tạo mp(SAB).
- Chọn biểu tượng **Giao của 2 mặt**, chọn 2 mặt phẳng (A', Δ) và (SAB) để tạo giao tuyến của của hai mặt phẳng là đường thẳng k.
- Chọn biểu tượng **Giao điểm của 2 đối tượng**, chọn đường thẳng k và đoạn thẳng SB để tạo giao điểm M, chọn đường thẳng k và Δ để tạo giao điểm E.
- Kết quả hiển thị trên giao diện của phần mềm GeoGebra (xem Hình 3).



Hình 3: Kết quả hiển thị

Bước 3: Vẽ lưu đồ thuật Toán tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng (xem Hình 4).



Hình 4: Lưu đồ thuật Toán tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng

Bước 4: Giải Toán

Từ lưu đồ thuật Toán, ta rút ra lời giải sau:

$$\begin{cases} A' \in SA \\ A' \in (A', \Delta) \end{cases} \text{ nên } A' \text{ là điểm chung thứ nhất của hai}$$

mặt phẳng (A', Δ) và (SAB).

Trong mặt phẳng (P): AB và Δ không song song nên cắt nhau

Gọi E là giao điểm của AB và Δ . Vậy E là điểm chung thứ hai của hai mặt phẳng (A', Δ) và (SAB). Vậy giao tuyến của hai mặt phẳng (A', Δ) và (SAB) là A'E.

Bước 5: Kiểm chứng

Kiểm chứng lời giải tìm được bằng phần mềm GeoGebra và lời giải tìm được từ tư duy thuật Toán, ta thấy hai kết quả này giống nhau. Vậy, ta khẳng định rằng, giao tuyến của hai mặt phẳng (A', Δ) và (SAB) là A'E.

Bước 6: Nghiên cứu sâu bài toán

Vì AB chỉ là một cạnh của tam giác ABC nên từ bài toán 1, ta đặt câu hỏi “Giao tuyến của của mặt phẳng (A', Δ) lần lượt với hai cạnh còn lại AC, BC của tam giác ABC là (SAC) và (SCB) như thế nào?” Ta có bài toán tương tự:

Bài toán 2: Cho tam giác ABC nằm trong mặt phẳng (P) và Δ là một đường thẳng nằm trong mặt phẳng (P)

và không song song với AB và AC . S là một điểm ở ngoài mặt phẳng (P) và A' là một điểm thuộc cạnh SA . Xác định giao tuyến của mặt phẳng (A', Δ) lần lượt với các mặt phẳng (SAC) và (SCB).

Bài toán này hoàn toàn giải được bằng tư duy thuật Toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra trong tư như bài toán 1. Cụ thể, với giao tuyến của (A', Δ) và mặt phẳng (SAC):

Trong mặt phẳng (P), AC và Δ không song song nên cắt nhau. Gọi F là giao điểm của AB và Δ . Vậy, giao tuyến của hai mặt phẳng (A', Δ) và (SAB) là $A'E$.

Với giao tuyến của (A', Δ) và mặt phẳng (SBC): $A'E$ và SB cùng nằm trong mặt phẳng (SAB). Gọi M là giao điểm của $A'E$ và SB . Ta suy ra M là điểm chung thứ nhất của hai mặt phẳng (A', Δ) và (SBC). $A'F$ và SC cùng nằm trong mặt phẳng (SAC). Gọi N là giao điểm của $A'F$ và SC , ta rút ra N là điểm chung thứ nhất của hai mặt phẳng (A', Δ) và (SBC). Vậy, giao tuyến của hai mặt phẳng (A', Δ) và (SBC) là MN .

Như vậy, chúng ta nhận thấy, bài toán 1 và 2 là hai bài toán thể hiện được quy trình đề xuất và nó phù hợp với quan niệm rèn luyện tư duy thuật Toán trong dạy học nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra. Các bài toán 1 và 2 đều thể hiện rõ các hoạt động xác định bài toán giao tuyến của hai mặt phẳng có thể áp dụng được tư duy thuật Toán và phần mềm GeoGebra; dựng hình và tìm giao tuyến của hai mặt phẳng trên phần mềm GeoGebra; thiết lập lưu đồ thuật Toán tìm giao tuyến chung của hai mặt phẳng; xây dựng lời giải Toán học từ lưu đồ thuật Toán; so sánh

lời giải của bài toán tìm giao tuyến của hai mặt phẳng tìm được từ phần mềm GeoGebra với lời giải tìm được bằng tư duy thuật Toán cũng như thực hiện thao tác tư duy tương tự trong nghiên cứu sâu vấn đề nhằm giúp học sinh kiến thức, kỹ năng về quy tắc xác định chính xác chuỗi hoạt động đối với nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng.

3. Kết luận

Dạy học rèn luyện tư duy thuật Toán đối với nội dung giao tuyến của hai mặt phẳng ở lớp 11 với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra là cách thức dạy học hiện đại. Cách thức dạy học này kết hợp giữa việc sử dụng công cụ, phương tiện học Toán và phát triển tư duy. Phần mềm GeoGebra trợ giúp trong việc định hướng tìm tòi lời giải bài toán, dự đoán, mang tính sư phạm khi giúp cho người học quan sát được vị trí của hình vẽ ở các góc độ khác nhau. Trong khi đó, tư duy thuật Toán giúp người học hình thành quy trình giải, dễ nhớ, dễ áp dụng vào thực tiễn. Việc vận dụng phần mềm GeoGebra kết hợp với tư duy thuật Toán sẽ làm cho lời giải chính xác hơn. Phần mềm GeoGebra là công cụ hữu hiệu giúp kiểm chứng lời giải bài toán. Nếu lời giải bài toán tìm được bằng phần mềm GeoGebra và tìm được bằng tư duy thuật Toán khác nhau thì ta cần xem xét lại cách dựng hình cũng như lập luận Toán học. Còn nếu hai kết quả này đồng nhất thì ta khẳng định rằng, lời giải ta đưa ra hoàn toàn chính xác. Với cách dạy học kết hợp này, học sinh tỏ ra cuốn hút và thích thú.

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018), *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể*.
- [2] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018), *Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán*.
- [3] Akpan, E. T., Charles-Ogan, G. I., Onyeka, E. C., & James, D. D. (2022), *Application of GeoGebra in Model Based Learning and Students' Academic Performance in Solid Geometry*, International Journal of Science and Research (IJSR), 11(12), 1054–1059, <https://doi.org/10.21275/sr221110054710>.
- [4] Azizah, A. N., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2021), *The Effectiveness of Software GeoGebra to Improve Visual Representation Ability*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1808(1), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012059>.
- [5] Byrka, M. F., Sushchenko, A. V., Svatiev, A. V., Mazin, V. M., & Veritov, O. I. (2021), *A New Dimension of Learning in Higher Education: Algorithmic Thinking*, Propósitos y Representaciones, 9(2), 990.
- [6] Gerald, (November 2006), *Algorithmic thinking: The key for understanding computer science*, Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 4226 LNCS, 159–168, https://doi.org/10.1007/11915355_15.
- [7] Kadijevich, D. M. (2023), *Computational/algorithmic thinking in school mathematics*, *European Congress of Mathematics*, 749–769, <https://doi.org/10.4171/8ecm/40>.
- [8] Lehmann, T. H. (2023), *How current perspectives on algorithmic thinking can be applied to students' engagement in algorithmizing tasks*, *Mathematics Education Research Journal (Issue 0123456789)*, Springer Netherlands, <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00462-0>.
- [9] Lockwood, E., Asay, A., DeJarnette, A. F., & Thomas, M. (2016), *Algorithmic thinking: An initial characterization of computational thinking in mathematics*, 38th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 1588–1595.
- [10] Pamungkas, M. D., & Nugroho, H. (2020), *Implementation of Space Geometry Learning Using Geogebra To Improve Problem Solving Skills*, *MaPan*, 8(2), 224–235, <https://doi.org/10.24252/mapan.2020v8n2a4>.
- [11] Uwurukundo, M. S., Maniraho, J. F., & Tusiime, M. (2022), *Enhancing Students' Attitudes in Learning*

- 3-Dimension Geometry using GeoGebra, International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 21(6), 286–303, <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.6.17>.
- [12] Nguyen Van Doc, Nguyen Minh Giam, Nguyen Thi Hoai Nam, Ngo Tu Thanh, & Nguyen Thi Huong Giang, (2023), *Applying Algorithmic Thinking to Teaching Graphs of Functions For Students Through Geogebra*, Journal of Education for Sustainable Innovation, 1(2), 85–94.
- [13] Bùi Minh Đức, (3/2017), *Sử dụng phần mềm GeoGebra hỗ trợ dạy học giải bài toán hình học không gian bằng thủ pháp “trái hình”*, Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt, tr.122–125.
- [14] Bùi Minh Đức, (2017), *Sử dụng phần mềm Geogebra kiểm nghiệm các dự đoán và hỗ trợ khám phá lời giải trong dạy học giải Toán hình học không gian ở trường trung học phổ thông*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, tr. 83–86.
- [15] Nguyễn Ngọc Giang - Phạm Huyền Trang - Nguyễn Huỳnh Nam, (2023), *Bồi dưỡng năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học Toán với sự hỗ trợ của phần mềm GeoGebra trong dạy học tính góc giữa hai đường thẳng trong không gian*, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, tập 19, số 03, tr.28–33, <https://doi.org/10.15625/2615-8957/12310305>.
- [16] Vương Dương Minh, (1996), *Phát triển tư duy thuật Toán cho học sinh trong khi dạy học các hệ thống số ở trường phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Khoa Sư phạm Tâm lí, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [17] Bùi Văn Nghị, (1996), *Vận dụng tư duy thuật Toán vào việc xác định hình để giải các bài toán hình học không gian ở trường phổ thông trung học*. Luận án Phó Tiến sĩ, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [18] Bùi Văn Nghị - Vương Dương Minh - Nguyễn Anh Tuấn, (2005), *Tài liệu bồi dưỡng thường xuyên giáo viên trung học phổ thông chu kì III (2004 - 2007) Toán học*, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [19] Hoàng Văn Tài - Lê Thị Thanh Hằng, (8/2018), *Phát triển tư duy thuật Toán cho sinh viên các trường Đại học khối Kỹ thuật trong dạy học giải bài tập hình học họa hình*, Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt, tr.199-203.
- [20] Nguyễn Bá Kim, (2009), *Phương pháp dạy học môn Toán*, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [21] Knuth, (1997), *The Art of Computer Programming Volume 1 Fundamental Algorithms, 3rd Edition*, Addison-Wesley Professional.
- [22] Hoàng Phê và cộng sự, (1998), *Từ điển Tiếng Việt*, NXB Khoa học Xã hội.
- [23] Hornby., A. S, (2005), *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, Oxford University Press.
- [24] Nguyễn Chí Trung, (2014), *Phát triển tư duy thuật Toán cho học sinh thông qua dạy học thuật Toán ở trường trung học phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

ENHANCING ALGORITHMIC THINKING IN LEARNING THE INTERSECTION OF TWO PLANES IN GRADE 11 WITH THE SUPPORT OF GEOGEBRA SOFTWARE

Nguyen Ngoc Giang¹, Nguyen Ai Quoc²,
Pham Huyen Trang^{*3}, Tran Chau Thanh Ngoc⁴

¹ Email: giangnn@hub.edu.vn
Ho Chi Minh University of Banking
36 Ton That Dam street, District 1,
Ho Chi Minh City, Vietnam

² Email: naquoc@sgu.edu.vn
Sai Gon University
273 An Duong Vuong street, District 5,
Ho Chi Minh city, Vietnam

* Corresponding author
³ Email: phamhuyentran@hpu2.edu.vn
Hanoi Pedagogical University 2
32 Nguyen Van Linh street, Xuan Hoa,
Phuc Yen city, Vinh Phuc province, Vietnam

⁴ Email: tranchauthanhngoc@gmail.com
IGC school
Chanh Mon A, Quarter 1, Tay Ninh city,
Tay Ninh province, Vietnam

ABSTRACT: Nowadays, the application of information technology is one of the prominent trends in the field of education in Vietnam. Proficiency in algorithmic thinking, in particular, and computational thinking in general are crucial. Two goals of Mathematics education are the establishment and growth of students' algorithmic thinking. The primary goal is to enhance their proficiency in mathematical reasoning and thinking. The development of computationally oriented problem-solving abilities is the second goal. The intersection of two planes is a relatively difficult topic for grade 11. To identify the intersection between two planes and their common points, students must visualize space. But GeoGebra software will simplify and improve the understanding of this assignment. With the help of its many features, users may simply locate the intersection of two planes and move shapes to other locations when generating spatial diagrams. Students can use it to generate traces, validate answers, and anticipate outcomes, among other things. Students who learn algorithmic thinking become more engaged with the material they are studying, which facilitates memorization and application. The idea, procedures, and structured approach for improving algorithmic thinking abilities in grade 11 - with the aid of the GeoGebra software - are presented in this article.

KEYWORDS: Thinking, algorithm, intersection, plane, GeoGebra.