PHÁT TRIỂN TƯ DUY THUẬT TOÁN CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC KHỐI KĨ THUẬT TRONG DẠY HỌC HÌNH HỌC HỌA HÌNH THÔNG QUA SỬ DỤNG HÌNH CHIẾU CẠNH ĐỂ GIẢI LỚP CÁC BÀI TOÁN VỀ ĐƯỜNG THẲNG CẠNH, MẶT PHẲNG CẠNH

HOÀNG VĂN TÀI* - ĐỖ THỊ TRINH**

Ngày nhận bài: 02/02/2017; ngày biên tập: 27/02/2017; ngày duyệt đăng: 29/02/2017.

Abstract: *Developing algorithm thinking for learners through solving mathematics problems is necessary in teaching math. In fact of teaching descriptive geometry, most teachers pay not much attention to use and guide students to use edge projection to solve the relevant problems. In this article, authors present methods of using edge projection to develop algorithm thinking for engineering students in teaching descriptive geometry through the using use edge projection to solve a class of problems related to the edge straight, edge plane.*

Keywords: *Algorithm thinking, descriptive geometry, edge projection.*

1. Đặt vấn đề

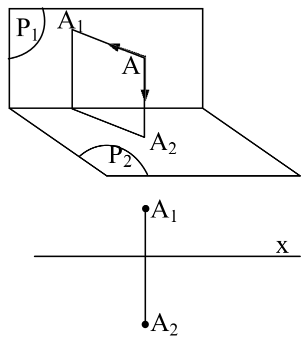
Tư duy thuật toán (TDTT) hay tư duy thuật giải (TG) liên hệ chặt chẽ với khái niệm thuật toán. Tư duy nói chung và tư duy TG nói riêng chỉ có thể hình thành và phát triển trong hoạt động [1; tr 383]. Trong phần lớn các trường hợp, kết quả hoạt động của con người phụ thuộc vào mức độ chuẩn xác do nhận thức được bản chất thuật toán của các hoạt động của mình. Nhờ kinh nghiệm có được, khi giải quyết một loạt công việc người ta biết cần phải có những hoạt động gì? Mỗi hoạt động có những thao tác gì? Thứ tự các thao tác đó như thế nào? Việc tìm ra một dãy các hoạt động, các thao tác, theo đó giải quyết được vấn đề, có thể xem như đã xây dựng được một quy trình có tính thuật toán, mà việc tuân theo quy trình đó sẽ dẫn đến kết quả [2; tr 160].

Trong quá trình dạy học Hình học Họa hình (HHHH), đa phần giảng viên ít chú ý tới sử dụng cũng như hướng dẫn sinh viên (SV) sử dụng hình chiếu cạnh để giải lớp các bài toán liên quan, mà phần lớn sử dụng phương pháp tổng quát thông thường để giải quyết bài toán. Bài viết này trình bày cách sử dụng hình chiếu cạnh để giải lớp các bài toán liên quan tới đường thẳng cạnh, mặt phẳng cạnh, qua đó giúp người học hình thành tư duy TG trong giải toán HHHH.

2. Nội dung nghiên cứu

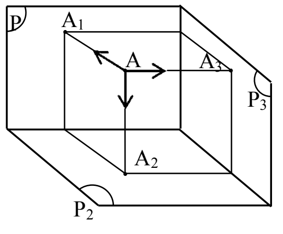
2.1. Hình chiếu của điểm

- Lấy hai mặt phẳng vuông góc với nhau: Mặt phẳng (P_1) thẳng đứng và mặt phẳng (P_2) nằm ngang, giao tuyến của chúng là x. Cho một điểm A trong không gian, gọi A_1 là hình chiếu của A trên (P_1), gọi A_2 là hình chiếu của A trên (P_2); sau đó xoay (P_2) quanh trục x để nửa phía trước của (P_2) trùng với nửa phía dưới của (P_1). Ta được đồ thức của điểm A trong phương pháp hai hình chiếu thẳng góc, kí hiệu A (A_1, A_2) (*hình 1*).

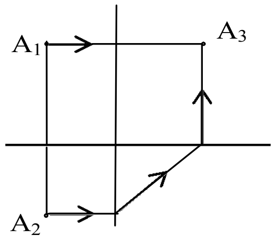


Hình 1.

- Xác định một điểm A nghĩa là xác định hình chiếu đứng A_1 và hình chiếu bằng A_2 của nó (trên hình biểu diễn trong phương pháp hai hình chiếu thẳng góc). Ngoài hai hình chiếu A_1, A_2, trong một số trường hợp chúng ta còn sử dụng hình chiếu cạnh A_3 (tức là hình chiếu của điểm A trên mặt phẳng hình chiếu cạnh (P_3)) của điểm A (*hình 2*). Từ đồ thức của điểm A (xác định trong hình 1), ta có thể xác định hình chiếu cạnh A_3 của A như sau (*hình 3*):



Hình 2



Hình 3

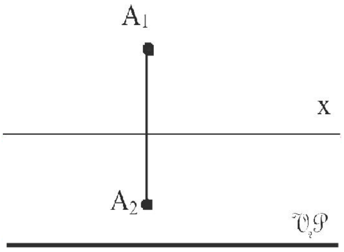
2.2. Một số bài toán vận dụng hình chiếu cạnh

Bài toán 1: Cho V_1P, xác định V_1P biết $A \in (P)$ (*hình 4*)

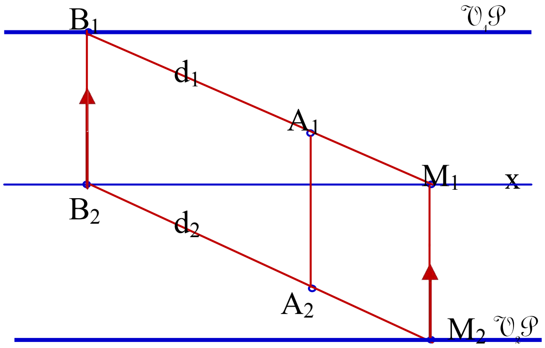
* Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội
** Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên

Sử dụng phương pháp giải tổng quát, ta có lời giải bài toán được trình bày như hình 5 dưới đây:

Tuy nhiên từ thuộc tính hình 1, vì V_2P // x do vậy

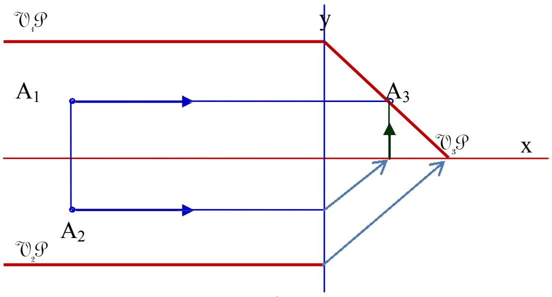


Hình 4



Hình 5

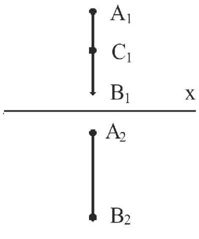
(P) // x, tức mặt phẳng (P) là mặt phẳng chiếu cạnh, từ đó ta có thể giải quyết bài toán bằng cách xác định vết cạnh V_3P, từ đó xác định được V_1P như sau:



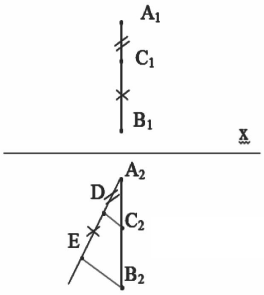
Hình 6

Bài toán 2: Cho điểm C thuộc đường thẳng đặc biệt AB, biết hình chiếu đứng C_1, xác định hình chiếu bằng C_2? (*hình 7*).

Trong các câu hỏi đặt ra về phương pháp giải dạng bài toán liên quan tới cách xác định một điểm



Hình 7



Hình 8

thuộc đường cạnh, phần lớn câu trả lời nhận được liên quan tới cơ sở lí thuyết sau:

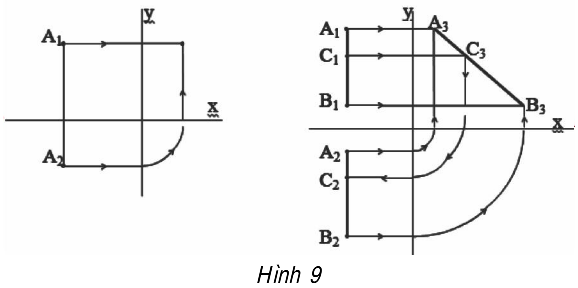
$$C \in AB \Leftrightarrow (A_1C_1B_1) = (A_2C_2B_2) \Leftrightarrow \frac{\overline{A_1C_1}}{\overline{C_1B_1}} = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{B_2C_2}} \quad (*)$$

Do vậy C phải có hình chiếu bằng $C_2 \in A_2B_2$ thỏa mãn (*), từ đó đề xuất cách xác định C_2 như sau (Hình 8): +) *Bước 1*: Qua A_2, dựng tia bất kì không trùng A_2B_2; +) *Bước 2*: Xác định D, E trên tia vừa dựng: $A_2D = A_1C_1$; $DE = C_1B_1$; +) *Bước 3*: Nối E với B_2, qua D dựng // EB_2 cắt A_2B_2 tại C_2 cần xác định.

Giảng viên lưu ý cho SV vấn đề sau: giải toán liên quan tới đường thẳng cạnh thường có lời giải độc đáo liên quan tới hình chiếu cạnh. Câu hỏi đối với SV: Quan hệ liên thuộc giữa điểm và đường thẳng luôn đúng đối với mọi phương chiếu và mặt phẳng chiếu, vậy có nhận xét gì về quan hệ liên thuộc giữa các điểm C_1, C_2, C_3 với các hình chiếu tương ứng của AB? Từ đó hãy đề xuất lời giải mới cho bài toán trên.

Từ những câu hỏi mang tính dẫn dắt gợi mở vấn đề của giảng viên ở trên, SV đưa ra nhận xét: xuất phát từ mối quan hệ liên thuộc giữa điểm với đường thẳng đặc biệt: $C \in AB \Leftrightarrow \begin{cases} C_1 \in A_1B_1 \\ C_2 \in A_2B_2 \\ C_3 \in A_3B_3 \end{cases}$

Nhờ tính chất trên và cách xác định hình chiếu cạnh của điểm, ta nêu lên thuật toán để giải bài toán như sau (*hình 9*): +) *Bước 1*: Xác định hình chiếu cạnh A_3B_3 của đường thẳng cạnh AB; +) *Bước 2*: Xác định hình chiếu cạnh của điểm C: $C_3 \in A_3B_3$; +) *Bước 3*: Thực hiện thao tác ngược lại, xác định được điểm $C_2 \in A_2B_2$.

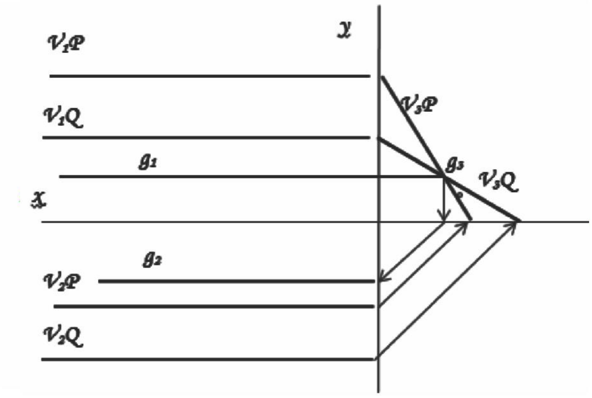


Hình 9

Bài toán 3: Xác định giao tuyến của hai mặt phẳng (P) = (V_1P // V_2P // x) và mặt phẳng (Q) = (V_1Q // V_2Q // x)

Phân tích bài toán: Vì hai vết của mỗi mặt phẳng đều song song với x nên cả hai mặt phẳng đều là các mặt phẳng chiếu cạnh. Từ đó ta có lời giải cho bài toán theo các bước như sau (*hình 10*): +) *Bước 1*. Xác định vết cạnh V_3P và V_3Q của (P) và (Q); +) *Bước 2*.

Xác định giao điểm $J_3 = V_3P \cap V_3Q \equiv g_3$; +) *Bước 3.* Xác định $g = (g_1, g_2)$.

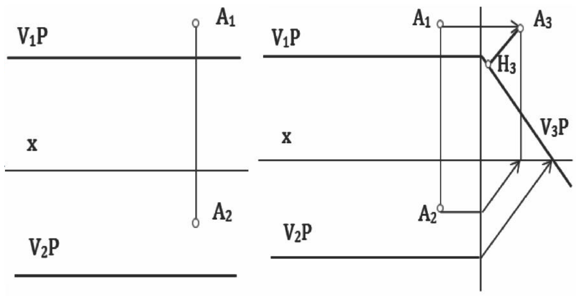


Hình 10

Bài toán 4: Xác định khoảng cách từ điểm A (A_1, A_2) đến mặt phẳng (P) song song với trục x (V_1P // V_2P // x) (*hình 11a*).

Phân tích bài toán: Từ đồ thức đã cho, ta nhận ra (P) là mặt phẳng chiếu cạnh, do vậy đường thẳng qua A và vuông góc với mặt phẳng (P) phải là đường thẳng đặc biệt. Điều đó gợi cho ta nghĩ tới việc sử dụng hình chiếu cạnh để xác định đường vuông góc thật cũng như xác định khoảng cách từ điểm A tới mặt phẳng (P), được thực hiện theo các bước sau: +) *Bước 1*: Xác định vết cạnh V_3P hình chiếu cạnh A_3B_3 của đường thẳng cạnh AB; +) *Bước 2*: Xác định hình chiếu cạnh A_3 của điểm A; +) *Bước 3*: Xác định A_3H_3 vuông góc với V_3P (A_3H_3 chính bằng AH - là khoảng cách từ điểm A tới mặt phẳng (P)).

Lời giải bài toán được thể hiện trên *hình 11b.*



(a) *(b)*

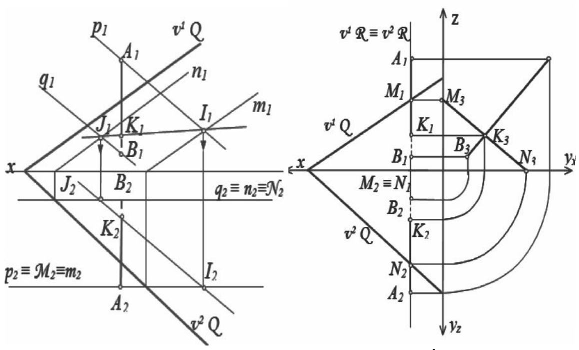
Hình 11

Bài toán 5: Tìm giao điểm của đường cạnh d xác định bởi hai điểm A, B với mặt phẳng Q ($V_1Q \cap V_2Q$).

Cách 1 (Tham khảo, so sánh với cách 2): +) Dựng mặt phẳng phụ trợ (R) xác định bằng hai đường thẳng song song p và q với p qua A, q qua B; ở đây ta lấy p và q là hai đường thẳng mặt. +) Tìm giao tuyến IJ = R $\cap$(Q) trong đó I = p (Q) ; J= q $\cap$(Q). Để có I ta dùng mặt phẳng mặt (M) làm mặt phẳng phụ trợ. Để có J ta dùng mặt phẳng mặt N làm mặt phẳng phụ trợ (*Hình 12a*). +) Xác định giao điểm K = IJ $\cap$ d.

Cách 2: Khi sử dụng hình chiếu cạnh để giải bài toán, thuật toán được thực hiện theo các bước sau: *Bước 1:* Dựng mặt phẳng phụ trợ (R) là mặt phẳng cạnh: $v^1R \equiv v^2R \equiv A_1B_1 \equiv A_2B_2$; +) *Bước 2:* Tìm giao tuyến MN = (R) $\cap$ (Q) với $M = V_1R \cap V_1Q$; $N = V_2R \cap V_2Q$; +) *Bước 3:* Xác định hình chiếu cạnh của A_3B_3, M_3N_3 của AB và MN; +) *Bước 4:* Xác định giao điểm $K_3 = A_3B_3 \cap M_3N_3$; +) *Bước 5:* Thực hiện thao tác ngược lại, xác định $K_1 \in A_1B_1$, $K_2 \in A_2B_2$.

Việc xét thấy, khuất của đường thẳng d so với mặt phẳng (Q) trên hai hình chiếu đã được ghi rõ trên hình vẽ (*hình 12b*).



a *b*

Hình 12

3. Kết luận

Qua việc đề xuất và nêu phương pháp giải quyết một số bài toán đã đặt ra, ta nhận được lời giải độc đáo với kết quả đẹp đẽ cho lớp các bài toán về đường thẳng cạnh, mặt phẳng cạnh, từ đó giúp người đọc có cơ hội thuận lợi để tạo ra các thuật toán để giải một lớp các bài toán, từ đó phát triển TDTT. ❑

Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Bá Kim (2011). *Phương pháp dạy học môn Toán.* NXB Đại học Sư phạm.

[2] Bùi Văn Nghị (2008). *Giáo trình Phương pháp dạy học những nội dung cụ thể môn Toán.* NXB Đại học Sư phạm.

[3] Nguyễn Quang Cự - Nguyễn Mạnh Dũng (2004). *Hướng dẫn giải bài toán hình học họa hình.* NXB Xây dựng.

[4] Nguyễn Đình Điện - Đỗ Mạnh Môn (2006). *Hình học Họa hình* - tập 1. NXB Giáo dục.

[5] Đoàn Hiền (2004). *Một số bài toán Hình học Họa hình chọn lọc.* NXB Giáo dục.