

Vai trò môn học hình học họa hình trong sự phát triển tư duy và trí tưởng tượng không gian của sinh viên ngành kiến trúc

The role of descriptive geometry in the development of architecture students' thinking and spatial imagination

Trần Vũ Thọ

Tóm tắt

Các phương pháp trong môn học hình học họa hình có thể giúp cho các kiến trúc sư tương lai phát triển trí tưởng tượng trừu tượng, tư duy không gian và sáng tạo, cung cấp trình độ chuyên môn cơ bản về kiến thức và kỹ năng đồ họa... Trong môn học này, người học phải giải quyết được sự giao cắt của các hình khối, các vấn đề về tỷ lệ hình ảnh và cách dựng hình khối. Việc sử dụng trí tưởng tượng sáng tạo và tư duy không gian cho phép hình dung vấn đề một cách cụ thể, để đưa ra được giải pháp, ngôn ngữ của đồ án, dự án cho sinh viên ngành kiến trúc trở thành kiến trúc sư chuyên nghiệp.

Từ khóa: Hình học họa hình, Kiến Trúc, Tư Duy

Abstract

Geometry methods can assist future architects in developing abstract imagination, spatially and creatively thinking, and provide a basic qualification in knowledge and graphic skills. In this course, students will learn how to solve shape intersections and image proportion issues, as well as how to build blocks. The use of creative imagination and spatial thinking allows to visualize the problem in a specific way, to come up with solutions, the language of the studio, the project for architecture students to become professional architects.

Key words: discipline of geometry, creative imagination, architecture

ThS. KTS. Trần Vũ Thọ

Bộ môn Hình Học Họa Hình & Về Kỹ Thuật

Khoa Kiến Trúc

Email: Thotv@hau.edu.vn

ĐT: 0942216969

Ngày nhận bài: 23/11/2022

Ngày sửa bài: 02/02/2023

Ngày duyệt đăng: 22/5/2023

1. Giới thiệu

Một trong những kỹ năng để có thể trở thành Kiến Trúc Sư đó là khả năng nhận thức về không gian và tư duy lập luận, phân tích và kết nối các phân đoạn trong công việc, nó có tầm ảnh hưởng rất lớn trong quá trình hành nghề.

Bài báo đưa ra lập luận và giải thích ảnh hưởng của môn học Hình học họa hình đến việc hình thành các kỹ năng cá nhân và nghề nghiệp của một kiến trúc sư tương lai. Phương pháp tiếp cận xây dựng logic để từng bước giải các bài toán trong môn học cũng như cơ hội để giải quyết các tình huống và vấn đề phát sinh trong khi hành nghề.

Trong các trường học về chuyên ngành kiến trúc nói riêng hay kỹ thuật nói chung, sinh viên sẽ được học môn học Hình học họa hình ngay trong kỳ học đầu tiên, nó đóng vai trò như một môn cơ sở giúp sinh viên nhập môn cho chuyên ngành đã lựa chọn. Trước khi vào trường, sinh viên mới chỉ làm quen với toán học cấp cơ sở đơn giản cùng kỹ năng cơ bản của môn vẽ hình họa, trình độ tư duy đồ họa chưa được hoàn thiện. Do đó, khi bắt đầu làm quen với môn học này, đa số sinh viên sẽ gặp đôi chút khó khăn với hệ thống làm việc mới, tuy nhiên, khi vượt qua được những khó khăn này sẽ mang lại cho sinh viên tính siêng năng, kiên nhẫn và kỷ luật.

Các bài toán trong môn học có thể giúp cho sinh viên lập luận, phân tích và kết nối các phần một cách hợp lý, phần nào thúc đẩy sự phát triển tư duy logic, sáng tạo trong ngành nghề nói riêng và trong đời sống nói chung.

2. Phương pháp tiếp cận mang tính xây dựng logic trong môn học

Kiến trúc sư là một nghề sáng tạo và tư duy sáng tạo tiên tiến là một phần không thể thiếu để trở thành một chuyên gia trong lĩnh vực này. Giải quyết vấn đề mang tính xây dựng logic giúp phát triển tư duy sáng tạo như vậy. Các bài toán trong môn học hình học họa hình có đặc điểm riêng, khác biệt với các môn cơ sở khác phục vụ cho ngành kiến trúc, các vấn đề trong môn học có tính logic cao, người học cần phải tập trung và tưởng tượng từ hình không gian cho đến hình biểu diễn, hoặc ngược lại.

Dưới đây là các ví dụ cơ bản trong môn học cho thấy cần phải có sơ đồ tư duy mang tính kỷ luật trong từng giai đoạn để hoàn thành được bài toán.

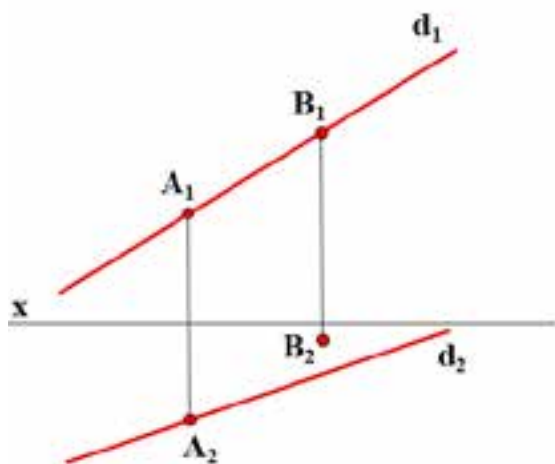
Ví dụ 1: Cho hình biểu diễn điểm A, B và đường thẳng d. Xác định xem trong không gian điểm A, B có thuộc đường thẳng d không?

*Phân tích:

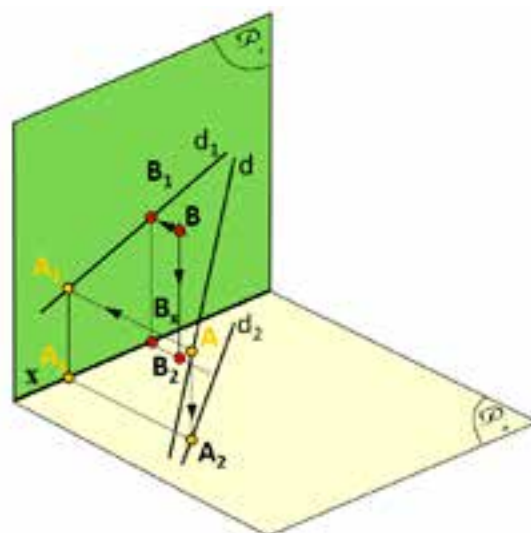
+ Như đã trình bày ở trên, để giải các bài toán hình học họa hình phải dùng đủ dữ liệu đề bài cho, áp dụng định luật, định lý trong môn học và cần tập trung tưởng tượng từ hình biểu diễn đến hình không gian. Để trả lời câu hỏi trên, đầu tiên phải sử dụng đến sự liên thuộc của điểm và đường thẳng, được phát biểu như sau: "điều kiện ắt có và đủ để một điểm thuộc một đường thẳng là các hình chiếu của điểm đó phải thuộc các hình chiếu cùng tên của đường thẳng".

+ Dựa vào hình biểu diễn của đường thẳng d, xác định xem đường thẳng d có là đường thẳng đặc biệt hay không và nhất là nó có phải đường cạnh hay không, nếu là đường cạnh, cần phải xét đến yếu tố hình chiếu cạnh của các dữ kiện trong bài toán. Trong ví dụ đã cho, có thể thấy rằng, 2 hình chiếu của đường thẳng d là d1 và d2 bị biến dạng so với trục chiếu x, chứng tỏ đường thẳng d là đường thẳng thường. Vậy muốn biết điểm A, B có thuộc đường thẳng d hay không, chỉ cần xét hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của các dữ kiện đề bài đã cho

*Các bước làm bài:



Hình biểu diễn của bài toán



Hình không gian của bài toán

Hình 1. Ví dụ số 1

Trên hình biểu diễn đã cho, nhận thấy $A_1 \in d_1$; $A_2 \in d_2$; do đó trong không gian, $A \in d$. Tiếp đến, thấy $B_1 \in d_1$; $B_2 \notin d_2$, do đó trong không gian $B \notin d$.

Ví dụ 2: Cho hình biểu diễn gồm 01 mặt phẳng và mặt nón. Xác định giao tuyến của mặt phẳng và nón?

*Phân tích:

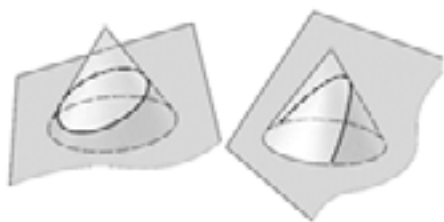
+ Điều đầu tiên khi làm 01 bài toán hình học họa hình, đó là từ hình biểu diễn, phải nhận định và tưởng tượng trong hình không gian dạng giao cắt. Trong ví dụ 02, bài toán dạng mặt phẳng giao mặt nón, sẽ có 4 dạng giao tuyến (elip, đường tròn, 2 đường sinh, hoặc parabol). Như hình 2a là ví

dụ về mặt phẳng giao mặt nón, và dạng giao tuyến là elip và parabol, đây là hai dạng hay gặp trong bài tìm giao tuyến của mặt phẳng và nón.

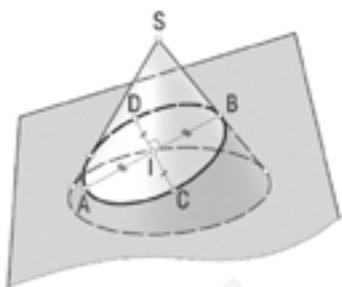
+ Nhìn vào hình vẽ (hình 2b), có thể thấy mặt phẳng (R) đã cho là mặt phẳng chiếu đứng và tại hình chiếu đứng, mặt phẳng (R) cắt tất cả các đường sinh, không song song mặt đáy, như vậy dạng giao tuyến trong không gian trong bài toán này là dạng elip (hình 2c).

*Các bước làm bài:

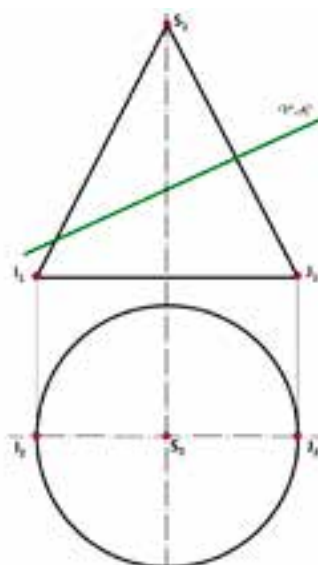
+ Do mặt phẳng (R) là mặt phẳng chiếu đứng nên có thể khẳng định ngay đã tìm thấy hình chiếu đứng của giao tuyến (áp dụng tính chất của mặt phẳng chiếu đứng).



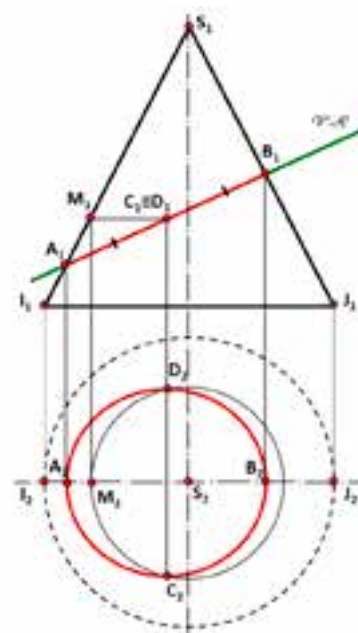
Hình 2a. Dạng giao tuyến hay gặp của mặt phẳng giao mặt nón



Hình 2c. Hình không gian của ví dụ số 2



Hình 2b. Đề bài ví dụ 2



Hình 2d. Kết quả bài toán

Hình 2. Ví dụ số 2

+ Nhiệm vụ tiếp theo là tìm hình chiếu bằng của giao tuyến Bài toán quay sang dạng toán đi tìm hình chiếu còn lại của điểm thuộc nón. Qua đó dễ dàng tìm được hình chiếu bằng của giao tuyến

+ Sau khi tìm xong được hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của giao tuyến, cần tìm thêm thấy khuất của bài toán trên 02 hình chiếu. Để tìm được thấy khuất trên hai hình chiếu, cần áp dụng cách tìm 2 điểm có hai hình chiếu trùng nhau và xét độ cao, độ xa của chúng.

+ Kết quả hoàn chỉnh của ví dụ 02 như hình 2d.

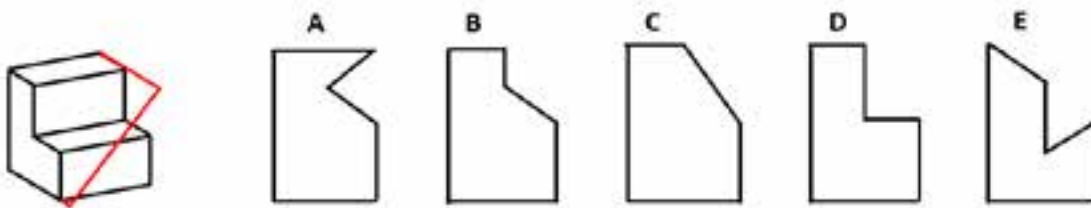
Qua 2 ví dụ trên, có thể thấy rằng, để làm được bài toán trong môn học hình học họa hình cần phải phân tích rất nhiều điều kiện và xây dựng một chuỗi logic các định hướng để giải bài toán. Đây mới chỉ là hai ví dụ nhỏ trong môn học, để giải các bài toán khó hơn, người học sẽ cần phân tích nhiều yếu tố, định luật, định lý trong môn học để giải bài toán.

3. Phương pháp kiểm tra khả năng về hình khối và không gian

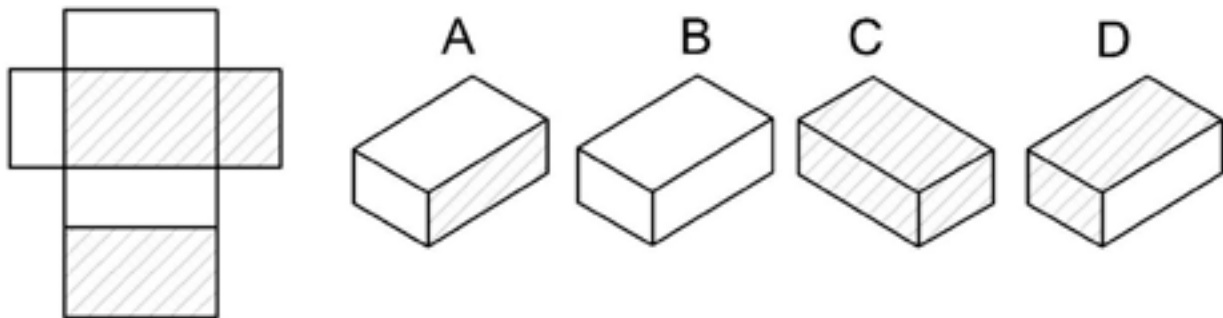
Thực tế, qua nhiều năm tiếp xúc với sinh viên học môn học này, thấy rằng những sinh viên có tư duy sáng tạo được chứng minh là có ít khó khăn hơn khi hiểu và giải quyết các nhiệm vụ và đạt kết quả tốt trong môn học; tất nhiên đây là các sinh viên có khả năng tư duy sẵn có. Một số thống kê cho thấy rằng môn học hình học họa hình giúp phát triển các kỹ năng không gian cho người học, có thể chứng minh môn học hình học họa hình tác động tích cực đến sự phát triển của các kỹ năng không gian của sinh viên qua một bài kiểm tra về trí tưởng tượng trong không gian dưới đây giữa các sinh viên chưa học môn học và sinh viên các lớp vừa học xong môn học này, bài kiểm tra dựa trên phương pháp the MCT (Adapted From TiTus, 2009 đã được áp dụng trên nhiều nước trên thế giới).

Bài kiểm tra theo phương pháp của The MCT (Adapted From TiTus, 2009) -20 phút

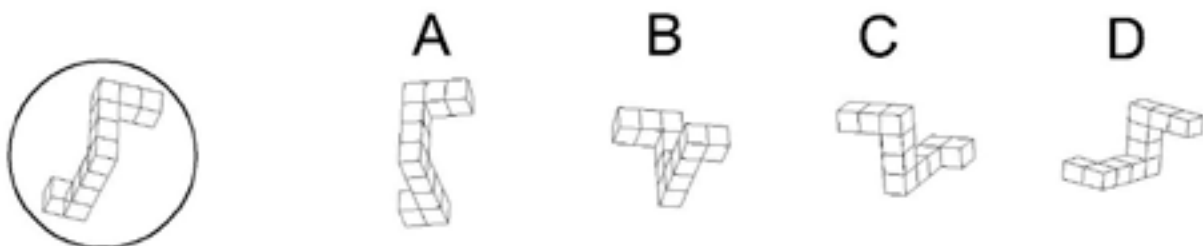
Câu 1. Chọn một vật thể và một mặt phẳng màu đỏ cắt qua vật thể (như hình vẽ), hãy chọn tiết diện cắt đúng theo đáp án A, B, C, D, E (Đáp án đúng: D)



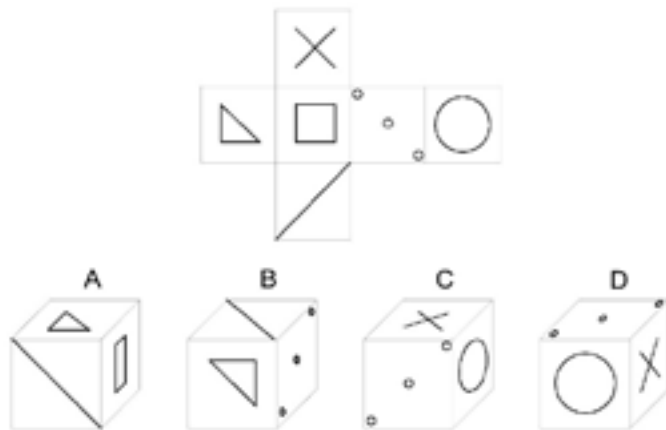
Câu 2. Cho 1 hình lập phương đã được trải thẳng (hình vẽ). Hãy chọn đáp án đúng của hình lập phương (Đáp án đúng: D)



Câu 3. Cho vật thể (được khoanh tròn). Hãy chọn đáp án đúng khi vật thể được quay sang hướng nhìn khác (Đáp án đúng: A)

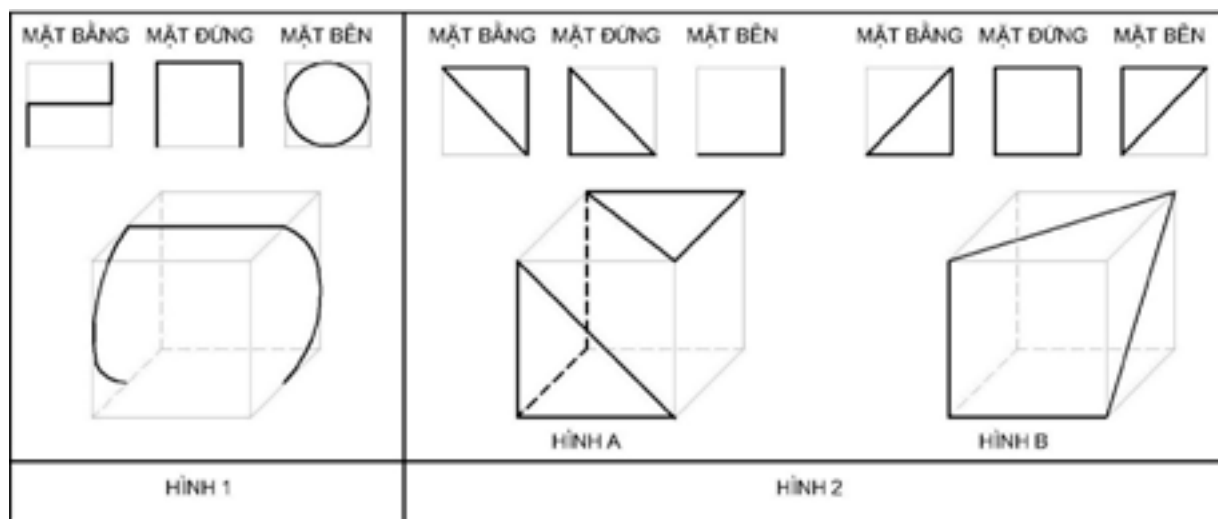


Câu 4. Cho hình lập phương được trải thẳng, trên các mặt có ghi chú các ký hiệu (hình vẽ). Hãy tìm đáp án đúng của hình lập phương (Đáp án đúng: D)



Câu 5. Cho ví dụ (hình 1): có các diện mặt bằng, mặt đứng và mặt bên, trên đó được ký hiệu bằng nét đậm, khi ghép các diện vào sẽ được hình lập phương bên dưới.

Áp dụng cách tìm tương tự, cho hình 2, hãy xác định đáp án đúng (A hoặc B) (Đáp án đúng: B)



Kết quả

Theo khảo sát đối tượng sinh viên trước và sau khi học xong môn học và có kết quả như bảng dưới đây:

Tác giả khảo sát các lớp học môn Hình học họa hình các lớp khóa 21 tại trường đại học Kiến Trúc Hà Nội trước và sau khi học môn học, kết quả như sau

Các lớp kiểm tra trước khi học môn học [1]	Các lớp kiểm tra sau khi học môn học [2]
Câu 1: 41.8% đúng	Câu 1: 94.1% đúng
Câu 2: 82.5% đúng	Câu 2: 100% đúng
Câu 3: 46.4% đúng	Câu 3: 77.9% đúng
Câu 4: 30.9% đúng	Câu 4: 47.1% đúng
Câu 5: 57.6% đúng	Câu 5: 88.2% đúng
Tổng: 53,9% Kết quả đúng	Tổng: 81,5% Kết quả đúng

Có thể thấy rằng sau khóa học, khả năng về phát triển trí tưởng tượng trong không gian của người học được tăng lên đáng kể.

(xem tiếp trang 14)

người ta có thể xây dựng được hầm ở hầu như trong mọi loại đất và mọi môi trường song trên thực tế việc thi công công trình ngầm trong nền đất yếu vẫn là một vấn đề nan giải.

Với đặc trưng đô thị là địa chất yếu, phương pháp đào hầm bằng TBM/SM là phương án hiệu quả. Việc đi sâu tìm hiểu, nghiên cứu kinh nghiệm của nước ngoài trong lĩnh vực công trình ngầm trở nên cấp thiết và rất hữu ích đối với thực tế trong nước.

Do vậy, đề tài đã nghiên cứu các máy đào hầm TBM/SM, phân tích nghiên cứu một số vấn đề đáng lưu ý đồng thời cũng là những khuyến nghị đối với xây dựng hầm trong đất yếu thi công phù hợp với điều kiện của Việt Nam.

Đối với công tác khảo sát địa chất và phân tích thiết kế dự án công trình ngầm thi công bằng TBM phải tiến hành nghiên cứu đánh giá môi trường và các khu vực xung quanh để có được một quyết định ban đầu về hướng hoặc tuyến đặt hầm. Những quyết định này cũng tùy thuộc vào quy mô của hầm, và đáp ứng được các nhân tố ảnh hưởng chẳng hạn như: những quy định của chính phủ, các chế định, khả năng tiếp cận tới được công trình, các thông số về chi phí, thời hạn hoàn thành dự án, và các điều kiện ràng buộc có

thể về thời gian.

Việc đánh giá các tham số thiết kế khác và sử dụng công nghệ thi công vỏ hầm bằng biện pháp dùng thiết bị khoan hầm TBM nên có những phân tích thận trọng về ảnh hưởng của các vấn đề liên quan đến bài toán lún và ổn định công trình, đặc biệt là trong các khu vực đất yếu của đô thị với mật độ dân cư đông đúc.

Kiến nghị

Để giới hạn sự hư hại có thể xảy ra do lún gây ra từ công tác thi công đường hầm là yêu cầu sử dụng các thiết bị và phương pháp thi công đường hầm cơ giới giảm được sự mất mát đất do đào lẹm, lệch tuyến ... cần có các biện pháp sau:

- Phân tích thận trọng bài toán thiết kế công trình ngầm, lựa chọn các phương pháp thiết kế phù hợp. Lựa chọn công nghệ thi công phù hợp với điều kiện địa chất tuyến ngầm.
- Giới hạn tỷ lệ chiều dài /đường kính cho khiên đào, mục đích là kiểm soát hướng để dàng hơn và giảm bớt những ảnh hưởng của thi công công trình ngầm trong đất yếu.
- Quan trắc và thu thập dữ liệu đo đạc, đảm bảo công trình ngầm thi công được an toàn hiệu quả./.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Quý Đức, Đề tài tiến sĩ năm 2018 tại Học viện kỹ thuật quân sự, Nghiên cứu dự báo lún mặt đất do đào đường hầm bằng khiên đào trong đất yếu.
2. Đỗ Như Tráng (1996), Giáo trình công trình ngầm Phần 1, phần 2, Tủ sách Học viện KTQS.
3. Nguyễn Văn Vũ, Trần Mạnh Liễu, Nguyễn Huy Phương, Nguyễn Văn Thương (09/2019). Nghiên cứu, phân chia cấu trúc nền thành phố Hà Nội và đánh giá khả năng xây dựng của chúng.
4. SMJO (2016), Hồ sơ thiết kế kỹ thuật Tuyến tàu điện ngầm Bến thành - Suối tiên (Tiếng Việt, tiếng Anh),
5. SYSTRA S.A (2012), Hồ sơ thiết kế kỹ thuật dự án: Tuyến đường sắt đô thị thí điểm Thành phố Hà Nội (Tiếng Việt, tiếng Anh).
6. Cui, J., & Nelson, J. D. (2019). Underground transport: An overview. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 87, 122-126.
7. Ng Kim-Soon, Nuhu Isah, Maimunah Binti Ali, Abd Rahman Bin Ahmad. Relationships Between Stormwater Management and Road Tunnel Maintenance Works, Flooding and Traffic Flow.
8. Mohammed Beghou*, Rafik Demagh. Slurry shield tunneling in soft ground. Comparison between field data and 3D numerical simulation. *Studia Geotechnica et Mechanica*, 2019; 41(3); 115-128
9. Kannapiran, R. K. M. (2012). A study and evaluation on SMART Project, Malaysia (Doctoral dissertation, University of Southern Queensland).
10. Xie, X., Yang, Y., & Ji, M. (2016). Analysis of ground surface settlement induced by the construction of a large-diameter shield-driven tunnel in Shanghai, China. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 51, 120-132.

Vai trò môn học hình học họa hình...

(tiếp theo trang 7)

4. Kết luận

Khả năng tư duy về hình khối, không gian có tầm quan trọng lớn đối với công việc trong các lĩnh vực khác nhau liên quan đến ngành nghề như đồ họa máy tính, kỹ thuật, kiến trúc và xây dựng. Có thể khẳng định, đây là một yếu tố rất quan trọng của người hành nghề kiến trúc chuyên nghiệp. Trong ngành kiến trúc nói riêng, hình học họa hình không chỉ là một môn học đơn thuần, mà môn học còn đóng vai trò rất lớn trong sự phát triển về khả năng tư duy logic cũng như hình thành khả năng phát triển trí tưởng tượng về không gian của người học./.

Tài liệu tham khảo

1. <http://docs.google.com/forms/d/1uqizWr5Qg7thRPSYJRU3vu8EbM2FcxgeFoq9TV-yI0s/edit#responses>
2. <http://docs.google.com/forms/d/1zAu7R4YRrxI3VLJXFLO3HcmNi1oly7fumsjqNumd68/edit#responses>
3. The MCT (Adapted From TiTus, 2009)
4. Dương Thọ (2004) Hình học họa hình – Đại học Đà Nẵng
5. Ю.И.Короев (1987), Giáo trình Начертательная Геометрия