

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

KỶ YẾU

HỘI THẢO “GIẢNG DẠY VÀ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CƠ BẢN NĂM 2026”



 NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

HÀ NỘI - 2026

KỶ YẾU HỘI THẢO “GIẢNG DẠY VÀ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CƠ BẢN NĂM 2026”



School of Applied Mathematics
<http://sam.utc.edu.vn/>



ISBN: 978-604-76-3346-3.



Sách không bán

TT	NỘI DUNG	Trang
37	THỬ NGHIỆM GẮN APTAMER LÊN HẠT NANO TỪ TÍNH KIM LOẠI NHẪM ĐÁNH DẤU TẾ BÀO <i>Chu Tiến Dũng</i>	362
38	CẤU TRÚC HÓA HỌC CỦA MỘT SỐ HỢP CHẤT ĐƯỢC PHÂN LẬP TỪ LOÀI TRÀ HOA VÀNG CAMELLIA HIRSUTA Ở VIỆT NAM <i>Hoàng Thị Tuyết Lan</i>	370
39	ĐẶC TRƯNG CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÚC TÁC LƯỠNG KIM LOẠI- LƯỠNG CHỨC NĂNG Pt-Sn/HZSM5 VÀ Pt-In/HZSM5 TRONG PHẢN ỨNG ISOMER HÓA n-HEXANE <i>Lê Thị Thi Hạ</i>	377
40	MỘT SỐ HỢP CHẤT ĐƯỢC PHÂN LẬP TỪ THÂN CỦA LOÀI DÂY ĐAU XƯƠNG (<i>Tinospora sinensis</i>) <i>Nguyễn Thị Mai</i>	385
41	MỘT SỐ HỢP CHẤT PHENYLPROPANOID GLYCOSIDE ĐƯỢC PHÂN LẬP TỪ LOÀI PHÌ DIỆP BIỂN (<i>Suaeda maritima</i> (L.) Durmort) <i>Lê Ngọc Anh, Bùi Thị Nha Trang</i>	391
42	NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA MỘT SỐ HỢP CHẤT ĐƯỢC PHÂN LẬP TỪ LOÀI TRÀ HOA VÀNG CAMELLIA PHANII Ở VIỆT NAM <i>Hoàng Thị Tuyết Lan</i>	398
43	PHÂN TÍCH HÀNH VI DỪNG, ĐỔ Ô TÔ TRONG KHÔNG GIAN ĐÔ THỊ VÀ ĐỊNH HƯỚNG GIẢI PHÁP QUẢN LÝ HIỆU QUẢ <i>Ninh Khắc Tôn, Bùi Văn Phú</i>	406
44	PHỐI CẢNH HÌNH HỌA - CÔNG CỤ PHÁT TRIỂN TƯ DUY KHÔNG GIAN TRONG ĐÀO TẠO KỸ THUẬT <i>Lê Thị Thanh Hằng</i>	417
45	TỐI ƯU HÓA GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP MÔN VỀ KỸ THUẬT CHO SINH VIÊN NĂM THỨ NHẤT TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI TỪ NĂNG LỰC TƯ DUY KHÔNG GIAN <i>Nguyễn Tuấn Anh</i>	426

PHỐI CẢNH HÌNH HỌA - CÔNG CỤ PHÁT TRIỂN TƯ DUY KHÔNG GIAN TRONG ĐÀO TẠO KỸ THUẬT

Lê Thị Thanh Hằng

Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Số 18 phố Viên, Đông Ngạc, Hà Nội

Tác giả liên hệ: Email: lethithanhhang@humg.edu.vn; Tel: 0985507822

Tóm tắt: Bài viết phân tích vai trò của vẽ phối cảnh trong việc phát triển tư duy không gian của sinh viên kỹ thuật nhằm nâng cao chất lượng đào tạo tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Trên cơ sở lý luận về nhận thức và minh họa bằng số liệu thực nghiệm, nghiên cứu cho thấy phối cảnh không chỉ là kỹ thuật biểu đạt hình học mà còn là phương tiện rèn luyện năng lực hình dung và biến đổi không gian cho sinh viên. Kết quả so sánh hai nhóm sinh viên năm thứ nhất ngành cơ điện cho thấy nhóm được học phối cảnh đạt điểm kiểm tra về khả năng hình dung xoay chuyển hình khối trong không gian cao hơn 22%, hoàn thành nhiệm vụ nhanh hơn 28% và duy trì kết quả tốt hơn sau 12 tuần. Phân tích cơ chế tác động cho thấy phối cảnh đồng thời huy động hệ thống tri giác thị giác, trí nhớ làm việc và thao tác biến đổi hình học trong não bộ, từ đó hình thành khả năng tư duy không gian bền vững.

Từ khóa: phối cảnh, tư duy không gian, nhận thức thị giác, đào tạo kỹ thuật.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tư duy không gian là một trong những năng lực nhận thức nền tảng của người kỹ sư. Trong các ngành cơ khí, xây dựng, kiến trúc và thiết kế công nghiệp, sinh viên thường xuyên phải chuyển đổi qua lại giữa bản vẽ hai chiều và ba chiều, dự đoán quan hệ hình học phức tạp và hình dung chuyển động của vật thể trong không gian. Khả năng nhận biết mặt khuất, xác định giao tuyến, ước lượng tỷ lệ thu nhỏ hay dự đoán biến đổi hình khối là những thao tác diễn ra liên tục trong học tập, làm nghề. Với sinh viên ngành kiến trúc, xây dựng, học phối cảnh là vô cùng cần thiết. Nhưng với ngành cơ khí, tự động hóa... vẽ phối cảnh có thực sự cần thiết với một kỹ sư tương lai?

Trong hai thập kỷ gần đây, sự phát triển mạnh mẽ của các phần mềm thiết kế và mô hình hóa ba chiều đã làm thay đổi phương thức đào tạo kỹ thuật. Sinh viên có thể dựng mô hình nhanh chóng, xoay vật thể trên màn hình và quan sát từ nhiều góc nhìn khác nhau mà không cần thực hiện nhiều thao tác vẽ tay như trước. Tuy nhiên, câu hỏi

đặt ra là: việc dựa quá nhiều vào công cụ số có làm suy giảm quá trình hình thành tư duy không gian nội tại hay không?

Thực tế giảng dạy tại Trường Đại học Mở – Địa chất cho thấy một bộ phận sinh viên thao tác phần mềm thành thạo nhưng lại khó khăn khi phải phác thảo nhanh ý tưởng hoặc giải thích cấu trúc hình học mà không có máy tính hỗ trợ. Điều đó cho thấy xu hướng lệ thuộc vào công cụ thay vì làm chủ tư duy cấu trúc không gian. Trong bối cảnh ấy, việc xem xét lại vai trò của phối cảnh – vốn thường được nhìn nhận như một nội dung mang tính mỹ thuật – trở nên cần thiết dưới góc độ khoa học nhận thức.

Tại Việt Nam, tư duy không gian trong đào tạo kỹ thuật chưa được nghiên cứu một cách độc lập, chủ yếu lồng ghép trong các học phần hình học họa hình, vẽ kỹ thuật và một số nghiên cứu giáo dục STEM. Các nghiên cứu hiện có tập trung vào rèn luyện khả năng chuyển đổi giữa các hình chiếu, suy luận hình học và sử dụng công cụ thiết kế số. Mặc dù góp phần phát triển khả năng hình dung không gian, các nghiên cứu này chủ yếu tiếp cận từ góc độ nội dung giảng dạy hoặc phương tiện kỹ thuật, chưa phân tích sâu cơ chế nhận thức nền tảng. Đồng thời, việc ứng dụng phần mềm thiết kế tuy nâng cao tính trực quan nhưng cũng làm gia tăng xu hướng phụ thuộc vào công cụ, hạn chế khả năng hình dung độc lập của sinh viên. Đáng chú ý, vai trò của phối cảnh như một công cụ rèn luyện tư duy không gian hầu như chưa được xem xét một cách hệ thống, cho thấy khoảng trống nghiên cứu cần được bổ sung.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở nhận thức của tư duy không gian

Tư duy không gian không chỉ là khả năng “nhìn thấy” hình ảnh trong tâm trí, mà là một quá trình hoạt động trí óc nhiều tầng bậc. Trong quá trình ấy, con người tiếp nhận hình ảnh, giữ lại trong trí nhớ tạm thời, đồng thời thực hiện các biến đổi hình khối một cách chủ động. Nói cách khác, tư duy không gian là sự kết hợp giữa tri giác, ghi nhớ và thao tác tưởng tượng [2, tr. 418]; [4, tr. 12].

Khi quan sát vật thể, thông tin về đường nét, hướng, độ cong và quan hệ giữa các bộ phận được tiếp nhận qua mắt và xử lý tại vùng phía sau đại não. Tuy nhiên, việc nhận biết hình dạng mới chỉ là bước đầu. Để có thể tưởng tượng xoay, lật hoặc thay đổi góc nhìn của vật thể, người học phải duy trì được hình ảnh ấy trong trí nhớ tạm thời. Theo mô hình trí nhớ làm việc của [2, tr. 419], thành phần “episodic buffer” (vùng tích hợp thông tin tạm thời) cho phép tích hợp và thao tác thông tin hình ảnh trong một khoảng thời gian ngắn, tạo điều kiện cho các biến đổi không gian diễn ra có kiểm soát.

Khi tưởng tượng thao tác xoay một khối, người học không đơn thuần so sánh từng chi tiết rời rạc, mà là quá trình xoay liên tục, giống như đang cầm vật thể và xoay nó ngoài thực tế. Nghiên cứu của Roger Shepard và Jacqueline Metzler [1, tr. 173] chỉ ra thời gian để xác định hai khối có giống nhau hay không tăng theo độ lớn của góc xoay của chúng. Kết quả này chứng minh rằng con người thực sự thực hiện phép xoay trong tâm trí thay vì chỉ dựa vào suy đoán trực quan. Hoạt động này gắn liền với sự vận hành đồng thời của hệ thống xử lý hình ảnh và hệ thống điều khiển vận động trong não. Theo Kosslyn [3, tr. 45], hình dung không gian là một dạng mô phỏng thần kinh (neural simulation), trong đó các vùng não tham gia tri giác cũng được kích hoạt khi cá nhân tưởng tượng. Để thực hiện thao tác ấy, người học phải duy trì một lược đồ hình khối ổn định trong não bộ. Ferguson [6, tr. 23] cho rằng năng lực “mind’s eye” – con mắt của trí óc – là nền tảng quan trọng trong hoạt động kỹ thuật, cho phép kỹ sư dự đoán cấu trúc và vận động của vật thể trước khi hiện thực hóa chúng.

Tư duy không gian gồm khả năng chuyển đổi giữa các cách biểu đạt khác nhau của một vật thể, chẳng hạn từ hình hai chiều sang ba chiều hay từ mặt cắt sang vật thể. Theo National Research Council [4, tr. 34], quá trình chuyển đổi giữa các hệ biểu diễn không gian là thành tố cốt lõi của năng lực tư duy không gian trong giáo dục STEM.

Những hoạt động buộc người học tự thực hiện biến đổi hình khối trong tưởng tượng có ý nghĩa đặc biệt quan trọng. Sorby [6, tr. 23] chỉ ra rằng việc rèn luyện có hệ thống các bài tập hình dung không gian giúp cải thiện rõ rệt kết quả học tập của sinh viên kỹ thuật, đặc biệt trong năm học đầu tiên. Theo đó, phối cảnh không chỉ là vẽ cho giống với cách nhìn ngoài thực tế mà là một tiến trình rèn luyện nhận thức có kiểm soát. Trong khi dựng phối cảnh, người học phải tự xây dựng mô hình ba chiều trong tưởng tượng, xoay, định hướng lại hình khối ấy, rồi chuyển nó thành biểu đạt hai chiều phù hợp với quy luật hội tụ và thu nhỏ theo khoảng cách. Chuỗi thao tác này tương thích với cơ chế hình thành lược đồ không gian bền vững đã được mô tả trong các nghiên cứu về nhận thức không gian (National Research Council [4, tr. 34]; Sorby [5, tr. 462]).

2.2. Cơ chế tác động của phối cảnh đối với tư duy không gian

Khi vẽ phối cảnh, sinh viên thực hiện một chuỗi thao tác nhận thức liên hoàn. Trước hết, họ kiến tạo trong trí óc mô hình ba chiều của vật thể. Tiếp đó, xác định vị trí tương đối của các mặt, cạnh và điểm trong không gian tưởng tượng. Sau đó, áp dụng quy luật chiếu để chuyển mô hình ba chiều sang hai chiều. Quá trình ấy sẽ lặp lại theo chu trình: hình dung – kiểm tra – điều chỉnh và đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa tri giác thị giác và trí nhớ làm việc (Baddeley [2, tr. 420]).

Khác với thao tác trên phần mềm, nơi phép chiếu được tự động thực hiện, vẽ tay buộc người học phải đảm nhận toàn bộ quá trình biến đổi hình học. Ferguson [6, tr.45] nhấn mạnh chính quá trình tư duy thông qua vẽ là yếu tố giúp hình thành trực giác kỹ thuật bền vững. Việc lặp lại chuỗi thao tác hình dung – kiểm tra – điều chỉnh trong quá trình vẽ góp phần củng cố lược đồ không gian nội tại. Theo Sorby [5, tr. 464], sự cải thiện năng lực không gian không chỉ thể hiện ở điểm số tức thời mà còn ở khả năng duy trì kết quả trong thời gian dài. Chính lược đồ này giúp người có nền tảng phối cảnh tốt phác thảo ý tưởng nhanh và chính xác hơn.

Phối cảnh hay hình chiếu trực đo hiệu quả hơn trong rèn luyện tư duy không gian?

Bên cạnh phối cảnh, hình chiếu trực đo là cách biểu đạt không gian được sử dụng rộng rãi trong đào tạo sinh viên ngành kỹ thuật. Tuy nhiên, để rèn luyện tư duy không gian, hai cách biểu đạt dựa trên cơ sở hình học khác nhau và tạo ra mức độ huy động hoạt động trong não bộ khác nhau.

Trong phối cảnh, cạnh song song trên thực tế biểu đạt bằng các đường hội tụ về điểm tụ trên đường chân trời. Vật thể càng xa càng thu nhỏ; mặt tròn thành bầu dục. Người vẽ phải xác định vị trí quan sát, ước lượng độ thu nhỏ theo chiều sâu và phân biệt mặt thấy, khuất. Quá trình này buộc người học phải duy trì mô hình ba chiều trong trí óc, thực hiện thao tác xoay, định hướng vật thể trước khi biểu đạt trên mặt phẳng.

Trong hình chiếu trực đo, các cạnh song song ở thực tế vẫn giữ nguyên tính song song trên bản vẽ. Tỷ lệ theo các trục được quy ước cố định, không phụ thuộc vào vị trí quan sát. Nhờ đó, cách biểu đạt này thuận lợi cho việc thể hiện cấu tạo và quan hệ lắp ghép, song mức độ yêu cầu đối với thao tác ước lượng thị giác và xoay khối trong tưởng tượng giảm đi đáng kể. Có thể khái quát sự khác biệt như sau:

Bảng 1: Phối cảnh và hình chiếu trực đo trong rèn luyện tư duy không gian

Nguồn: Tác giả

Tiêu chí	Phối cảnh	Hình chiếu trực đo
Nguyên lý biểu đạt	Hội tụ về điểm tụ	Giữ song song theo trục
Phụ thuộc vị trí quan sát	Có	Không
Mức độ biến đổi theo chiều sâu	Thay đổi theo khoảng cách	Quy ước cố định
Yêu cầu tưởng tượng xoay khối	Cao	Trung bình
Giá trị rèn luyện tư duy không gian	Rất cao	Khá

Theo National Research Council [4, tr. 40], tư duy không gian không chỉ gồm khả năng xoay hình mà còn liên quan đến sự chuyển đổi giữa các hệ biểu diễn, ước lượng

quan hệ không gian theo điểm nhìn. Theo đó, phối cảnh có đặc trưng riêng như phụ thuộc điểm nhìn, biến đổi theo chiều sâu và quy luật hội tụ, buộc người học phải thực hiện các thao tác ước lượng thị giác, định hướng không gian phức tạp hơn. Do đó, dù hình chiếu trực đo và phối cảnh có thể cho kết quả tương đương trong các bài kiểm tra xoay hình thuần túy, nhưng phối cảnh có khả năng huy động hoạt động nhận thức ở mức độ cao hơn, góp phần hình thành lược đồ không gian toàn diện, bền vững hơn.

Xét từ góc độ đào tạo, hình chiếu trực đo có giá trị trong việc truyền đạt cấu tạo và quan hệ hình học một cách rõ ràng ổn định. Nhưng khi mục tiêu là phát triển năng lực tư duy không gian nội tại, phối cảnh cần yêu cầu nhận thức cao hơn vì người học phải tự xác định điểm nhìn, ước lượng chiều sâu, thực hiện biến đổi hình khối trong trí óc. Vì vậy, kết hợp cả hai cách biểu đạt trong đào tạo là cần thiết: phối cảnh giữ vai trò rèn luyện nền tảng tư duy không gian, hình chiếu trực đo hỗ trợ biểu đạt kỹ thuật chính xác, ổn định. Sự kết hợp ấy giúp cân bằng năng lực tư duy không gian và năng lực trình bày kỹ thuật.

2.3. Phân tích định lượng cho đối tượng nghiên cứu cụ thể

Công cụ đánh giá khả năng hình dung và xoay khối trong không gian của sinh viên (thang điểm tối đa: 24) là bộ bài xoay hình sẵn có **trong các nghiên cứu nhận thức** (Shepard & Metzler, [1, tr. 174]) đã được **điều chỉnh về độ khó và đa dạng** cho phù hợp với trình độ sinh viên năm nhất ngành cơ điện và để phân biệt hiệu quả của hai phương pháp. Cụ thể, mỗi câu hỏi gồm một hình khối gốc và bốn lựa chọn; hai hình là cùng hình dạng nhưng xoay ở các góc khác nhau (90° , 180° , 270°), hai hình còn lại khác hoàn toàn. Bộ bài gồm 12 câu hỏi với các mức độ: dễ (xoay 90° – 180° quanh một trục), trung bình (xoay 180° quanh hai trục), khó (xoay 180° – 270° quanh ba trục), yêu cầu sinh viên duy trì mô hình ba chiều trong trí nhớ tạm thời và nhận biết mặt khuất. Thiết kế này giúp đo lường khả năng hình dung và thao tác biến đổi hình khối trong trí óc, đồng thời đánh giá chính xác hiệu quả rèn luyện phối cảnh so với chương trình hiện hành. Tiêu chí đánh giá mức độ suy giảm năng lực tư duy không gian được dựa trên điểm trung bình của bài kiểm tra khả năng xoay hình trong không gian ngay sau khi kết thúc học phần đến sau 12 tuần.

Nghiên cứu thực nghiệm trên hai nhóm sinh viên có điểm đầu vào tương đương và **đều học chương trình hiện hành của Trường Đại học Mở – Địa chất** gồm: Phép chiếu, biểu diễn điểm, đường, mặt phẳng, quan hệ song song - vuông góc - giao tuyến, hình chiếu trực đo, biểu diễn vật thể/chi tiết máy cơ bản. **Nội dung bổ sung phối cảnh (nhóm B) gồm: Cơ sở hình học phối cảnh, hệ thống điểm tụ, nguyên lý hội tụ; phương pháp dựng phối cảnh; luyện tập vẽ phối cảnh vật thể kỹ thuật, phác thảo nhanh.**

- A. Nhóm DCCDCK70 học chương trình hiện hành, không có nội dung phối cảnh.
- B. Nhóm DCCDTD70 được học bổ sung 3 tuần (9 tiết) phối cảnh cơ bản.

Bảng 2 : So sánh các chỉ số học tập ngay khi kết thúc học phần

Chỉ số	Nhóm không học phối cảnh	Nhóm có học phối cảnh
Điểm trung bình	16,5	20,1
Tỷ lệ trả lời đúng	68%	84%
Thời gian hoàn thành	14,2 phút	11,1 phút
Mức suy giảm	-8%	-3%

Nguồn: Tác giả

Kết quả là cả hai nhóm sinh viên đều hoàn thành tốt các bài tập và kỳ thi của **Trường Đại học Mở – Địa chất**; tuy nhiên, **nhóm B (DCCDTD70) được bổ sung 9 tiết học phối cảnh, vượt trội hơn nhóm A** ở nhiều mặt: nhóm B có khả năng hình dung và biến đổi hình khối trong trí tưởng tượng nhanh và chính xác hơn, thể hiện qua điểm trung bình cao hơn ngay sau học phần (+22%), hoàn thành bài kiểm tra nhanh hơn khoảng 3 phút (~28%), duy trì kết quả tốt hơn sau 12 tuần (giảm điểm ~3% so với ~8% của nhóm A), và xử lý các bài tập phức tạp về xoay khối 3D theo nhiều góc hiệu quả hơn, cho thấy năng lực tư duy không gian nội tại được củng cố bền vững, tạo nền tảng vững chắc cho việc áp dụng kỹ năng trên phần mềm thiết kế số và các hoạt động kỹ thuật nâng cao. Xu hướng này phù hợp với các nghiên cứu trước đây về hiệu quả của rèn luyện không gian trong giáo dục kỹ thuật (Sorby, [5, tr. 468]).

Bảng 3: So sánh các chỉ số học tập khi kết thúc học phần 12 tuần

Chỉ số	Nhóm không học phối cảnh	Nhóm có học phối cảnh	Chênh lệch
Điểm trung bình	15,2 ± 2,4	19,8 ± 2,1	+4,6
Tỷ lệ đúng	63%	82%	+19%
Thời gian	16,8 phút	12,3 phút	-4,5 phút
Mức suy giảm	-8%	-3%	Duy trì tốt hơn

Nguồn: Tác giả

Sau 12 tuần, nhóm không học phối cảnh giảm 8% điểm, nhóm có học chỉ giảm 3%. Điều đó cho thấy sự khác biệt không chỉ mang tính ngắn hạn mà phản ánh sự hình thành cấu trúc nhận thức ổn định hơn - hiện tượng được mô tả trong nghiên cứu về hình thành lược đồ không gian dài hạn (National Research Council, [4, tr. 44]).

2.4. Thảo luận và liên hệ thực tiễn

Kết quả nghiên cứu phù hợp với quan điểm của Ferguson [6, tr. 50] là năng lực “con mắt của trí óc” giữ vai trò trung tâm trong hoạt động kỹ thuật. Phát hiện này tương thích với khung lý thuyết về tư duy không gian trong giáo dục STEM của National Research Council [4, tr. 47]: nhấn mạnh vai trò của các hoạt động chuyên đổi biểu diễn.

Trong bối cảnh chuyên đổi số, việc tích hợp phối cảnh với công nghệ thiết kế số cần được xem là một tiến trình bổ trợ nhau, thay vì thay thế. Phối cảnh giúp hình thành nền tảng nhận thức; công cụ số mở rộng khả năng ứng dụng. Phần mềm thiết kế có thể tự động dựng hình, xoay hình và tạo phối cảnh chỉ bằng vài thao tác. Tuy nhiên, nếu người sử dụng không hiểu rõ quan hệ hình học nội tại, họ khó phát hiện sai lệch, khó đánh giá tính hợp lý của cấu tạo và càng khó sáng tạo phương án mới. Công cụ số có thể hỗ trợ biểu đạt, nhưng không thể thay thế quá trình kiến tạo hình khối trong trí óc. Vì vậy, vấn đề không nằm ở chỗ lựa chọn giữa phối cảnh và công nghệ số, mà ở việc xác định trình tự và mức độ tích hợp hợp lý trong chương trình đào tạo. Phối cảnh cần được đặt ở giai đoạn nền tảng, đặc biệt trong năm học đầu, nhằm giúp sinh viên hình thành lược đồ không gian ổn định. Khi tư duy hình khối đã được củng cố trong não bộ, việc tiếp cận phần mềm sẽ trở nên sâu sắc và có kiểm soát hơn. Khi ấy, công cụ số không thay thế tư duy, mà trở thành phương tiện mở rộng tư duy.

Từ góc độ thực tiễn đào tạo, có thể triển khai một số định hướng sau:

Thứ nhất, yêu cầu sinh viên phác thảo ý tưởng bằng tay trước khi dựng hình trên máy. Hoạt động phác thảo buộc người học tự quyết định điểm nhìn, tỷ lệ và quan hệ không gian, thay vì dựa vào thao tác tự động của phần mềm. Bản phác thảo đóng vai trò như bước hình thành cấu trúc nội tại trước khi chuyển sang môi trường số.

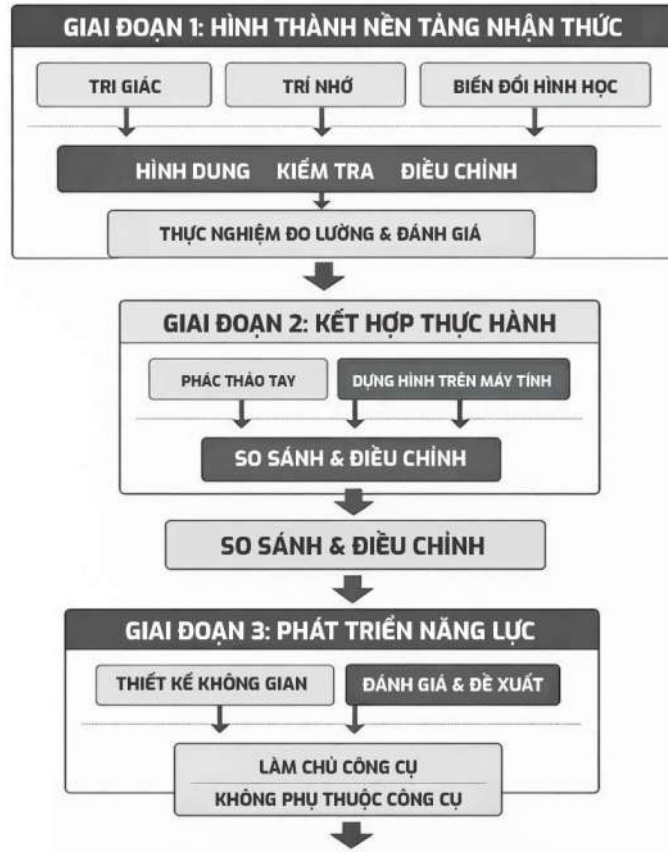
Thứ hai, kết hợp bài tập vẽ phối cảnh với bài tập dựng hình trên máy để đối chiếu. Khi hoàn thành bản vẽ tay, sinh viên dựng lại chi tiết đó bằng phần mềm, từ đó so sánh sai lệch và tự điều chỉnh cách hình dung. Quá trình đối chiếu này giúp người học nhận ra những chỗ chưa chính xác trong thao tác tưởng tượng.

Thứ ba, duy trì các bài kiểm tra khả năng hình dung không gian không sử dụng phần mềm. Những bài kiểm tra như tưởng tượng xoay khối, xác định mặt cắt hoặc chuyển đổi giữa các hình chiếu giúp đánh giá trực tiếp năng lực tư duy, tách biệt khỏi kỹ năng thao tác công cụ.

Cách tiếp cận này góp phần bảo đảm sự cân bằng giữa năng lực sử dụng phương tiện kỹ thuật và năng lực tư duy nội tại. Sinh viên thao tác trên màn hình mà vẫn làm chủ cấu trúc hình học của vật thể. Lâu dài, nền tảng tư duy không gian tốt sẽ hỗ trợ khả năng sáng tạo, giải quyết vấn đề, thích ứng với sự thay đổi của công nghệ.

Như vậy, phối cảnh nên là nội dung phụ trợ trong đào tạo kỹ thuật và cần được nhìn nhận như bước chuẩn bị nhận thức thiết yếu trước khi bước vào môi trường thiết kế số. Sự kết hợp hợp lý giữa rèn luyện bằng tay và ứng dụng công cụ hiện đại chính là cách bảo đảm sự phát triển bền vững của năng lực không gian trong đào tạo kỹ sư.

Sơ đồ: Lộ trình phát triển năng lực tư duy không gian.



Mô hình phát triển năng lực tư duy không gian

Nguồn: Đề xuất của tác giả.

3. KẾT LUẬN

Phối cảnh không chỉ là kỹ năng biểu đạt hình học mà là phương tiện rèn luyện tư duy không gian có cơ sở khoa học vững chắc. Thông qua quá trình tự kiến tạo và biến đổi hình ảnh trong trí óc, sinh viên hình thành được năng lực xử lý không gian bền vững, nâng cao độ chính xác và tốc độ thao tác.

Liên hệ với thực tiễn đào tạo tại Trường Đại học Mở – Địa chất, việc duy trì và tích hợp phối cảnh với công nghệ số có thể góp phần nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư trong dài hạn. Đào tạo kỹ thuật không chỉ đòi hỏi năng lực sử dụng phần mềm mà còn cần nền tảng tư duy không gian nội tại vững chắc – điều mà phối cảnh có thể đóng góp một cách hiệu quả và bền vững.

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Roger Shepard, R. N., & Jacqueline Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Journal of Experimental Psychology*, 88(2), 171–181.
- [2]. Alan Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- [3]. Stephen M. Kosslyn, S. M. (1994). *Image and Brain: The Resolution of the Imagery Debate*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [4]. National Research Council (2006). *Learning to Think Spatially*. Washington, DC: National Academies Press.
- [5]. Sheryl A. Sorby, S. A. (2009). Educational research in developing 3-D spatial skills for engineering students. *International Journal of Engineering Education*, 25(3), 459–470.
- [6]. Eugene S. Ferguson, E. S. (1992). *Engineering and the Mind's Eye*. Cambridge, MA: MIT Press.