



Bài báo nghiên cứu

BỒI DƯỠNG TƯ DUY KHÔNG GIAN TRONG DẠY HỌC DIỆN TÍCH XUNG QUANH LỚP 7 THEO QUAN ĐIỂM HỌC TẬP TRẢI NGHIỆM: MỘT NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP

Lê Thành Thái, Lê Thái Bảo Thiên Trung, Phạm Thành Đạt*, Võ Thị Xuân Hồng

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

**Tác giả liên hệ: Phạm Thành Đạt – Email: datpt@hcmue.edu.vn*

Ngày nhận bài: 25-3-2026; Ngày nhận bài sửa: 17-6-2026; Ngày duyệt đăng: 07-7-2026

TÓM TẮT

Việc lĩnh hội khái niệm và công thức tính diện tích xung quanh hình lăng trụ đòi hỏi học sinh (HS) huy động năng lực tư duy không gian, đặc biệt trong nhiệm vụ chuyển đổi giữa biểu diễn ba chiều và hình trải phẳng hai chiều. Mặc dù hiệu quả của thao tác vật lý trong dạy học hình học đã được ghi nhận, cơ chế nhận thức kết nối thao tác hành vi với kiến tạo tri thức vẫn chưa được làm rõ. Vận dụng mô hình học tập trải nghiệm của Kolb (2015), khung tư duy không gian của Susilawati và cộng sự (2017) và Fujita và cộng sự (2020), nghiên cứu này khám phá tiến trình bồi dưỡng tư duy không gian trong dạy học diện tích xung quanh hình lăng trụ đứng tam giác lớp 7 với 35 HS. Kết quả cho thấy thao tác vật lý đơn thuần không dẫn đến tự kiến tạo tri thức; chính xung đột nhận thức có chủ đích buộc HS tái cấu trúc hiểu biết từ quan sát cảm tính sang nhận diện bản chất hình học.

Từ khóa: xung đột nhận thức; học tập trải nghiệm; giáo dục toán học; diện tích xung quanh; tư duy không gian; trực quan hóa

1. Giới thiệu

Tư duy không gian đóng vai trò nền tảng trong việc hiểu và giải quyết các vấn đề hình học (Lavicza et al., 2023). Tuy nhiên, HS thường gặp nhiều khó khăn khi đối mặt với nhiệm vụ chuyển đổi giữa không gian ba chiều (3D) và hai chiều (2D). Pittalis và Christou (2010) khẳng định nhận biết và thiết lập hình trải phẳng là một yêu cầu nhận thức phức tạp, nơi HS thường thất bại trong việc thao tác trí óc để phân rã khối lăng trụ và xác định vị trí tương đối của các mặt trên giấy. Đồng thuận với quan điểm này, nghiên cứu của Sudirman et al. (2023) cho thấy HS lúng túng khi dịch chuyển biểu diễn giữa 3D và 2D; nguyên nhân cốt lõi xuất phát từ các chướng ngại về mặt biểu diễn, cấu trúc không gian và đo lường.

Cite this article as: Le, T. T., Le, T. B. T. T., Pham, T. D., & Vo, T. X. H. (2026). Fostering students' spatial thinking in grade 7 through the teaching of lateral surface area within an experiential learning framework: A case study. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 23(7), 1652-1663. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.7.5668\(2026\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.23.7.5668(2026))

Thách thức này biểu hiện rõ trong dạy học diện tích xung quanh (DTXQ) hình lăng trụ ở giai đoạn đầu. Để tính DTXQ, HS phải thực hiện một chuỗi thao tác phức hợp: trải phẳng khối 3D, nhận diện mối quan hệ đo lường giữa các yếu tố trên hình trải 2D, và khái quát hóa thành công thức. Chính chuỗi thao tác này là nguồn gốc của nhiều khó khăn ở HS mà Aziiza và Juandi (2021) gọi là các chương ngại, và phân chúng thành ba nhóm: bản thể (không nhận diện được thành phần hình), nhận thức (thuộc công thức nhưng không hiểu bản chất), và giáo khoa (thiếu trải nghiệm thao tác mô hình). Chiphambo và Mtsi (2021) bổ sung các lỗi như nhầm lẫn thuộc tính 2D–3D, hoặc lẫn lộn giữa tính chu vi, diện tích, thể tích. Những lỗi này phản ánh sự thiếu hiểu biết khái niệm về mối quan hệ giữa hình trải phẳng và hình khối.

Để giải quyết vấn đề này, lí thuyết học tập trải nghiệm của Kolb (2015) cung cấp một khung thiết kế tổ chức dạy học phù hợp nhằm tổ chức các hoạt động thao tác vật lí có chủ đích. Học tập trải nghiệm của Kolb (2015), với quan điểm cốt lõi cho rằng học tập là quá trình tri thức được kiến tạo thông qua sự chuyển hóa kinh nghiệm, thể hiện qua chu trình 4 pha liên hoàn: Kinh nghiệm cụ thể – Quan sát phản hồi – Khái quát hóa – Thử nghiệm tích cực. Tại Việt Nam, nhiều nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả của mô hình này trong việc giúp HS THCS hình thành khái niệm, lắp ráp mô hình và khám phá công thức hay tính chất trong hình học (Le & Nguyen, 2024; Nguyen & Trinh, 2021; Nguyen et al., 2023; Phan & Trinh, 2024; Tang & Pham, 2020; Tang et al., 2021). Các nghiên cứu trước chủ yếu báo cáo hiệu quả của tính trực quan, chưa làm rõ cơ chế kích hoạt xung đột nhận thức giúp HS vượt qua chương ngại biểu diễn khi trải phẳng hình khối, và sự kết nối của chúng với tư duy không gian. Trong bối cảnh đó, nghiên cứu này khám phá hiệu quả của học tập theo quan điểm trải nghiệm của Kolb trong việc bồi dưỡng tư duy không gian trong dạy học nội dung DTXQ hình lăng trụ đứng tam giác ở lớp 7. Câu hỏi nghiên cứu: “*Tư duy không gian của HS lớp 7 được bồi dưỡng như thế nào qua các pha của tiến trình học tập trải nghiệm, đặc biệt trong nhiệm vụ chuyển đổi giữa biểu diễn 3D của hình lăng trụ và hình trải phẳng 2D?*”



Hình 1. Xác định vấn đề nghiên cứu

2. Khung khái niệm và phương pháp nghiên cứu

2.1. Khung khái niệm tư duy không gian trong học tập trải nghiệm

Tư duy không gian đóng vai trò nền tảng trong việc hiểu và giải quyết các vấn đề hình học. Trong lí thuyết đa trí tuệ, Gardner (1983) xem nó là một dạng trí tuệ độc lập, thể hiện qua năng lực tri giác, biến đổi và suy luận về các đối tượng và quan hệ trong không gian. Trong hình học, tư duy không gian được cụ thể hóa qua ba quá trình: hình dung, xây dựng

bằng công cụ và suy luận (Duval, 1998; Lavicza et al., 2023). Hình dung được hiểu như một chiến lược khám phá các tình huống phức tạp (Duval, 1998), và là nền tảng cho việc xây dựng và thao tác các biểu diễn tinh thần về đối tượng trong không gian (Lavicza et al., 2023). Pittalis và Christou (2013), trong nghiên cứu về mã hóa và giải mã các biểu diễn hình khối 3D, chỉ ra rằng quá trình này đòi hỏi hai năng lực then chốt là nhận diện tính chất và so sánh các hình khối 3D; và thao tác linh hoạt giữa các mô hình biểu diễn khác nhau của hình khối.

Tổ chức dạy học bồi dưỡng tư duy không gian, nghiên cứu này lấy mô hình học tập trải nghiệm của Kolb (2015) làm khung tổ chức dạy học bao trùm. Theo Kolb (2015), tri thức được kiến tạo thông qua chu trình 4 pha. Mỗi pha trong chu trình này tạo ra một bối cảnh học tập khác nhau, đặt ra các yêu cầu nhận thức khác nhau đối với tư duy không gian của HS. Để phân tích cụ thể những gì xảy ra bên trong từng pha đó ở cấp độ nhận thức, nghiên cứu này kết hợp các nghiên cứu của (Kondo et al., 2014; Fujita et al., 2020; Susilawati et al., 2017), mà chúng tôi sẽ trình bày lần lượt dưới đây.

Dựa trên mô hình van Hiele (1999) thông qua công trình của Gutiérrez (1992), và kế thừa hai chiều phân tích do Pittalis và Christou (2013) đề xuất, Kondo và cộng sự (2014) xây dựng khung năm mức độ tư duy hình học 3D. Ở mức 1, tư duy của HS bị chi phối hoàn toàn bởi biểu diễn 2D, không có suy luận tính chất hay thao tác hình nào. Ở mức 2a, HS bắt đầu sử dụng tính chất 3D nhưng chưa thực hiện thao tác hình. Ở mức 2b, HS vừa dùng tính chất 3D vừa thao tác hình, nhưng cả hai đều chưa phù hợp. Ở mức 2c, HS thao tác hình một cách phù hợp song suy luận tính chất vẫn sai, dẫn đến kết quả không chính xác. Ở mức 3, HS sử dụng cả suy luận tính chất lẫn thao tác hình một cách phù hợp và đạt kết quả đúng.

Kế thừa các nghiên cứu đã có (Pittalis & Christou, 2013; Kondo et al., 2014; Battista et al., 2018), nhóm tác giả Fujita và cộng sự (2020) xác định 2 kỹ năng tư duy không gian cốt lõi giúp học sinh giải bài toán hình không gian qua hình vẽ 2D. Nền tảng lý luận của hai kỹ năng này có thể truy ngược về Gutiérrez (1996), người định nghĩa hình dung trong toán học là hoạt động dựa trên việc sử dụng các yếu tố trực quan hoặc không gian, dù là tinh thần hay vật lý, nhằm giải quyết vấn đề hoặc chứng minh các tính chất. Kỹ năng thứ nhất là hình dung không gian (Spatial Visualisation, SV), hay kỹ năng mã hóa, là quá trình thao tác tinh thần trên hình ảnh của các hình khối, bao gồm xoay hình, biến đổi biểu diễn sang dạng khác, định hướng lại, vẽ hình trải phẳng và thêm các đường phụ trợ. Kỹ năng thứ hai là suy luận phân tích không gian dựa trên tính chất (Property-based Spatial Analytic reasoning, PSA), hay kỹ năng giải mã, là quá trình diễn giải các yếu tố cấu trúc của hình khối và phân rã đối tượng thành các thành phần dựa trên tính chất hình học để suy luận và ra quyết định. Ngoài hai kỹ năng trên, Fujita và cộng sự (2020) nhấn mạnh vai trò của kiến thức chuyên biệt về hình học (domain-specific knowledge, DSK), những hiểu biết về tính chất và quan hệ, chẳng hạn như các mặt bên của hình lăng trụ đứng là hình chữ nhật hay chiều dài hình chữ nhật lớn sau khi trải phẳng bằng chu vi đáy. Thiếu DSK phù hợp, cả SV lẫn PSA đều có thể bị chi phối bởi hình thức bề ngoài của biểu diễn, tức là cách hình thức bề ngoài dễ đánh lừa của HS, dẫn đến sai lầm ngay cả khi các em đã huy động cả hai kỹ năng.

Cần nhấn mạnh hai khung này không hoạt động độc lập mà hỗ trợ cho nhau: khung năm mức độ của Kondo và cộng sự (2014) đóng vai trò mô tả, cho phép xác định vị trí tư duy không gian của HS tại từng thời điểm trong quá trình học; trong khi ba thành phần SV, PSA và DSK của Fujita và cộng sự (2020) đóng vai trò giải thích rõ cơ chế nhận thức bên trong dẫn đến sự chuyển dịch giữa các mức đó. Nói cách khác, mỗi mức trong thang Kondo và cộng sự (2014) thực chất là biểu hiện bề ngoài của một cấu hình phối hợp cụ thể giữa SV, PSA và DSK. Hiểu được cấu hình đó mới cho phép GV can thiệp đúng chỗ để thúc đẩy sự chuyển dịch lên mức cao hơn. Cụ thể, mỗi mức phản ánh một cấu hình khác nhau trong cách HS phối hợp ba thành phần này: mức 1 tương ứng với trạng thái cả SV lẫn PSA đều bị chi phối bởi hình thức trực quan bề ngoài do thiếu DSK; mức 2a phản ánh trạng thái HS bắt đầu huy động PSA ở mức sơ khai nhưng chưa thực hiện thao tác hình, tức SV chưa được kích hoạt; mức 2b là khi cả SV lẫn PSA đều được huy động nhưng chưa phù hợp do DSK chưa đủ; mức 2c là khi SV được thực hiện đúng nhưng PSA vẫn bị chi phối bởi DSK không đầy đủ, dẫn đến kết quả sai; mức 3 tương ứng với trạng thái SV, PSA và DSK được phối hợp đầy đủ và đúng đắn. Mô hình học tập trải nghiệm của Kolb (2015), tạo điều kiện cho thao tác vật lý kích hoạt SV và tạo ra xung đột nhận thức có kiểm soát để thúc đẩy PSA và DSK.

Câu hỏi đặt ra là: điều kiện nào thúc đẩy chuyển dịch từ mức 1 lên mức cao hơn? Tessema và cộng sự (2024) cung cấp bằng chứng rằng thao tác trực tiếp với vật thể thực có hiệu quả có ý nghĩa, khung phân tích của Fujita và cộng sự (2020), chiến lược này tạo điều kiện để HS huy động đồng thời SV và PSA trong bối cảnh tương tác trực tiếp với vật thể thực, từ đó thúc đẩy sự kiến tạo DSK. Tuy nhiên, hiệu quả này không tự động xảy ra: Susilawati và cộng sự (2017), dựa trên lý thuyết học tập của Piaget, chỉ ra rằng thao tác vật lý chỉ dẫn đến kiến tạo tri thức khi nó tạo ra xung đột nhận thức, tức là khi thông tin thu được từ trải nghiệm thực tế mâu thuẫn với cấu trúc nhận thức hiện có của HS, tạo ra trạng thái mất cân bằng buộc HS tái cấu trúc tư duy để đạt trạng thái cân bằng mới ở mức cao hơn. Trong bối cảnh tư duy không gian, xung đột này xảy ra cụ thể khi HS huy động SV để thao tác trên hình khối nhưng thiếu DSK cần thiết, khiến thao tác đó bị chi phối bởi hình thức trực quan bề ngoài, biểu hiện điển hình của mức 2b trong khung Kondo và cộng sự (2014), khi HS vừa sử dụng tính chất 3D vừa thực hiện thao tác hình nhưng cả hai đều chưa phù hợp. Kết quả là sản phẩm tạo ra mâu thuẫn với các tính chất hình học mà PSA cần nhận diện. Quan trọng hơn, Susilawati và cộng sự (2017) nhấn mạnh xung đột nhận thức không tự động dẫn đến kiến tạo tri thức mà cần có sự hỗ trợ có chủ đích từ GV để quá trình tái cân bằng diễn ra hiệu quả. Đây chính là vai trò then chốt của việc tổ chức tình huống dạy học không chỉ tạo ra xung đột mà còn kiểm soát mức độ và cung cấp hỗ trợ phù hợp để xung đột đó trở thành động lực bồi dưỡng tư duy không gian.

Nghiên cứu này vận dụng chu trình Kolb (2015) được bổ sung pha khởi động theo Tuyen (2018), trong đó mỗi pha được thiết kế để kích hoạt có chủ đích từng thành phần tư duy không gian theo khung của Fujita và cộng sự (2020), cụ thể như sau:

a) Pha khởi động kích hoạt DSK nền tảng về hình lăng trụ, tạo cơ sở đồng hóa thông tin ở các pha sau thay vì để nhận thức bị chi phối bởi hình thức trực quan bề ngoài. Thiếu pha này, HS có xu

hướng dừng ở mức 1 (Kondo et al., 2014); ngược lại, DSK được kích hoạt tạo tiền đề để HS đạt mức 2a khi bước vào pha tiếp theo.

b) Pha trải nghiệm cụ thể kích hoạt chủ yếu SV thông qua thao tác vật lý trực tiếp với hình khối, điều kiện mà Tessema và cộng sự (2024) xác nhận không thể thay thế bằng quan sát hình tĩnh. Khi DSK chưa đủ, SV tại đây vẫn bị chi phối bởi hình thức trực quan, biểu hiện ở mức 2b.

c) Pha quan sát và phản ánh tạo xung đột nhận thức có chủ đích, kích hoạt PSA. Sản phẩm ở mức 2b mâu thuẫn với yêu cầu nhiệm vụ tạo trạng thái mất cân bằng (Susilawati et al., 2017); HS buộc phải huy động PSA để tái diễn giải cấu trúc hình học, tạo điều kiện chuyển dịch lên mức 2c hoặc mức 3. Ở cường độ xung đột trung bình, hỗ trợ có chủ đích từ GV là điều kiện cần để quá trình tái cân bằng diễn ra hiệu quả, căn cứ lý thuyết cho vai trò can thiệp sư phạm tại pha này.

d) Pha khái quát hóa và trừu tượng hóa là thời điểm DSK mới được hệ thống hóa: kết quả phối hợp SV và PSA chuyển hóa thành tri thức tổng quát, tương ứng mức 3, ba thành phần phối hợp đầy đủ, không còn phụ thuộc vật thể cụ thể.

e) Pha thử nghiệm tích cực kiểm chứng độ bền vững của DSK trong tình huống mới, vì năng lực hình dung không gian cần được củng cố qua thực hành định hướng chứ không hình thành tự nhiên (Susilawati et al., 2017). Mức độ phối hợp SV, PSA, DSK quyết định chiến lược giải quyết vấn đề: HS ở mức 2b, 2c lệ thuộc một kỹ năng đơn lẻ hoặc bị chi phối bởi hình thức trực quan, trong khi HS ở mức 3 phối hợp linh hoạt cả ba thành phần.

Tóm lại, khung khái niệm của nghiên cứu này được xây dựng theo cấu trúc ba tầng. Tầng thứ nhất là mô hình học tập trải nghiệm Kolb (2015) bổ sung pha khởi động theo Tuyen (2018), đóng vai trò khung tổ chức dạy học bao trùm, quy định trình tự và bản chất của từng pha hoạt động. Tầng thứ hai là khung năm mức độ tư duy hình học 3D của Kondo và cộng sự (2014) kết hợp với ba thành phần SV, PSA, DSK của Fujita và cộng sự (2020), đóng vai trò công cụ phân tích nhận thức, cho phép mô tả và giải thích các biểu hiện tư duy không gian của HS tại từng pha. Tầng thứ ba là cơ chế xung đột nhận thức của Susilawati và cộng sự (2017), đóng vai trò giải thích động lực chuyển dịch giữa các mức tư duy, đặc biệt là vai trò hỗ trợ từ GV. Khung tích hợp này vừa là cơ sở thiết kế tiến trình dạy học vừa là công cụ phân tích dữ liệu thực nghiệm trong nghiên cứu này.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu này được thực hiện theo mô hình nghiên cứu trường hợp kết hợp với phương pháp thiết kế can thiệp giáo dục. Việc sử dụng thiết kế này cho phép tinh chỉnh các điều kiện sư phạm nhằm đảm bảo tính tuần tự của chu trình Kolb, từ đó trả lời câu hỏi nghiên cứu 1 về biểu hiện tư duy không gian của HS qua từng pha. Đồng thời, phương pháp nghiên cứu trường hợp giúp phân tích sâu sắc quá trình nhận thức của HS khi tương tác với vật thật, qua đó đối chiếu hành vi thực tế (phân tích hậu nghiệm) với các giả thuyết sư phạm ban đầu (phân tích tiên nghiệm) để làm rõ quá trình tự kiến tạo công thức và chiến lược giải quyết vấn đề của các em, trả lời câu hỏi nghiên cứu 2 về các điều kiện sư phạm hỗ trợ HS vượt qua chướng ngại chuyển đổi biểu diễn không gian từ 3D sang 2D.

Đối tượng và bối cảnh nghiên cứu: Nghiên cứu được triển khai tại lớp 7A3, trường Trung học Thực hành Sài Gòn. Lớp gồm 35 HS, làm việc theo 7 nhóm. Thời điểm thực

nghiệm diễn ra sau khi HS đã hoàn thành việc học khái niệm hình lăng trụ đứng tam giác, tức là đã có DSK nền tảng cần thiết để bước vào chu trình học tập trải nghiệm. Dữ liệu được thu thập bao gồm mô hình giấy do các nhóm tạo ra, 28 phiếu học tập của 7 nhóm, và dữ liệu ghi âm và quan sát trực tiếp tiến trình thảo luận trong suốt tiến trình.

Nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích định tính. Dữ liệu định tính từ băng ghi âm, sản phẩm và phiếu học tập được phân tích và mã hóa thủ công theo tiêu chí phân loại riêng cho từng pha, nhằm đối chiếu sự khác biệt giữa các chiến lược dự kiến và hành vi thực tế. Tiêu chí mã hóa được xây dựng dựa trên khung khái niệm tư duy không gian trong học tập trải nghiệm, cụ thể như sau:

a) Dữ liệu trong pha trải nghiệm cụ thể được mã hóa theo hai mục: (i) vẽ đúng hình biểu diễn không gian 3D; (ii) chỉ vẽ hình dạng quan sát bên ngoài bằng nét liền. Ngoài ra, cách các nhóm chọn khai triển khi trải phẳng (tam giác hay mặt chữ nhật) cũng được ghi nhận.

b) Dữ liệu trong pha quan sát và phản ánh được mã hóa theo hai mục: (i) nhận ra mâu thuẫn giữa sản phẩm trải phẳng và yêu cầu của phiếu học tập; (ii) cần GV hỗ trợ. Kết quả bài tập ghép nối sau khi thử nghiệm lại cách cắt được ghi nhận bổ sung.

c) Dữ liệu trong pha khái quát hóa và trừu tượng được mã hóa theo ba mục: (i) Sử dụng kí hiệu đại số; (ii) Sử dụng thuật ngữ toán học bằng chữ; (iii) Kết hợp cả hai hình thức.

d) Dữ liệu trong pha thử nghiệm tích cực được mã hóa theo ba chiến lược: (i) Đo từng cạnh riêng lẻ (4 lần đo); (ii) Đo dựa trên phỏng đoán cảm tính rằng đáy là tam giác cân (3 lần đo); (iii) Đo trực tiếp chu vi và chiều cao (2 lần đo).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Nội dung tình huống thực nghiệm

Diện tích xung quanh hình lăng trụ đứng tam giác được chọn để thực nghiệm vì nội dung có tiềm năng bộc lộ đầy đủ các thành phần tư duy không gian theo khung Fujita và cộng sự (2020). Cụ thể, nhiệm vụ chuyển đổi từ hình lăng trụ tam giác 3D sang hình trải phẳng 2D đòi hỏi SV ở mức cao, đáy tam giác không có tính đối xứng đặc biệt khiến HS không thể dựa thuần túy vào thói quen tri giác. Đồng thời, mối liên hệ giữa chu vi đáy và chiều dài hình chữ nhật lớn sau khi trải phẳng là DSK không hiển nhiên, tạo điều kiện để xung đột nhận thức xảy ra trong quá trình thao tác. Đây chính là bối cảnh để trải nghiệm vận hành đúng chức năng (thao tác vật lí kích hoạt SV, xung đột nhận thức thúc đẩy PSA, và DSK mới được kiến tạo).

a) Pha khởi động: GV sử dụng một “vật thật” là tấm lịch để bàn có giá đỡ và đặt ra câu hỏi là: Đề xuất một cách bất kì để tính diện tích bìa cứng dùng làm giá đỡ của cuốn lịch.

b) Pha trải nghiệm cụ thể việc trải phẳng của hình cho trước: Các nhóm HS được cung cấp vỏ hộp bánh hình lăng trụ đứng tam giác, kéo và giấy A2. Nhiệm vụ của các em là cắt rời các mặt hoặc cắt theo cạnh để trải phẳng chiếc hộp, sau đó đo đạc, vẽ lại hình minh họa 3D và hình trải phẳng 2D.

c) Pha quan sát và suy ngẫm về mối quan hệ của các kích thước trong hình biểu diễn và hình trải phẳng: HS thực hiện nhiệm vụ ghép nối. Cụ thể, là nối các mô tả đặc điểm hình học của hình trải phẳng 2D với các yếu tố tương ứng của hình lăng trụ 3D. HS cần nhận ra hai mối liên hệ: Chiều dài của hình chữ nhật lớn (sau khi trải phẳng) chính là chu vi đáy của hình lăng trụ; và Chiều rộng của hình chữ nhật lớn chính là chiều cao của hình lăng trụ.

d) Pha khái quát công thức tính diện tích xung quanh hình lăng trụ đứng tam giác: Dựa trên các phát hiện ở Pha 2, HS làm việc với Phiếu học tập số 3. Thay vì tính toán với các con số cụ thể, HS sử dụng các biến tổng quát (a, b, c cho ba cạnh đáy và h cho chiều cao) để xây dựng công thức = Diện tích hình chữ nhật lớn nhân chiều cao = $(a + b + c) \times h$. Sau đó hình thành công thức.

e) Pha thử nghiệm tích cực: Thực hiện “Thử thách chiếc hộp quà”, cụ thể HS được cung cấp một hộp quà hình lăng trụ đứng tam giác và một chiếc thước dây (đơn vị cm). Các nhóm phải tính diện tích xung quanh của hộp quà với số lần đo ít nhất.

3.2. Kết quả thực nghiệm

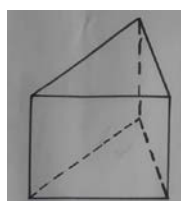
Thực nghiệm được triển khai trên 35 HS lớp 7A3 tại trường Trung học Thực hành Sài Gòn. Các HS làm việc theo 7 nhóm, mỗi nhóm gồm 5 HS. Thời điểm diễn ra thực nghiệm sau khi đã học xong khái niệm hình lăng trụ đứng tam giác.

3.2.1. Kết quả trong pha khởi động

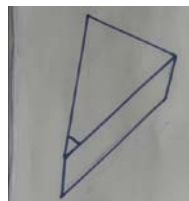
Tình huống đạt mục tiêu tạo động cơ, giúp HS nhận ra ý nghĩa ứng dụng thực tiễn, từ đó dẫn dắt HS bước vào quá trình kiểm chứng công thức thông qua thao tác vật thật.

3.2.2. Kết quả pha trải nghiệm cụ thể việc trải phẳng của hình cho trước

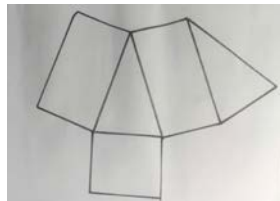
Ở nhiệm vụ trải phẳng vỏ hộp bánh và vẽ lại hình, 7/7 nhóm (100%) thực hiện thành công. Về việc biểu diễn 3D, 6 nhóm (85,7%) vẽ đúng hình biểu diễn, (Hình 2) trong khi 1 nhóm còn lại (14,3%) chỉ vẽ các nét liên quan sát được bên ngoài, cho thấy lệnh yêu cầu của GV cần cụ thể yêu cầu vẽ hình biểu diễn không gian hay vẽ lại hình hộp bánh khi quan sát được.



Hình 2. Hình minh họa hộp



Hình 3. Hình minh họa hộp



Hình 4. Hình trải phẳng hộp



Hình 5. HS thực hiện việc trải phẳng hộp bánh

Đối với hình trải phẳng 2D, các nhóm đều chọn mặt đáy làm trung tâm khai triển (Hình 4) do thói quen đặt hộp lên mặt bàn (Hình 5) và bắt đầu trải phẳng, thay vì hình chữ nhật. Cách vẽ này không sai nhưng chưa tối ưu cho trong việc hình thành công thức diện tích xung quanh dựa trên diện tích hình chữ nhật ghép từ các hình chữ nhật mặt bên của vỏ hộp bánh.

3.2.3. Kết quả pha quan sát và suy ngẫm về mối quan hệ của các kích thước trong hình biểu diễn và hình trải phẳng

Việc lấy tam giác làm trung tâm khai triển ở Pha 1 đã tạo ra khó khăn khi HS đối chiếu sản phẩm với yêu cầu xác định “hình chữ nhật lớn” trong phiếu học tập (Cột B, mục b và c). HS nhận ra mô hình trải phẳng lấy tam giác làm trung tâm của các em không đáp ứng được tính chất này. Thay vì cung cấp trực tiếp cách cắt chuẩn, GV yêu cầu các nhóm đọc lại dữ kiện phiếu học tập và dùng hộp bánh dự phòng để thử nghiệm một cách cắt khác.

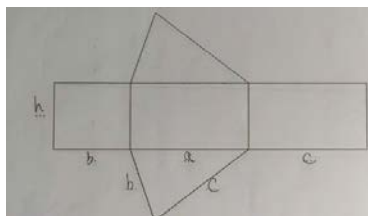
GV: “Các em hãy đọc dữ kiện (b) và (c) ở Cột B. Ở đó nhắc đến một ‘hình chữ nhật lớn được tạo thành sau khi trải phẳng’. Các em hãy nhìn lại hình trải phẳng mà nhóm mình vừa cắt, nó có tạo ra một hình chữ nhật lớn không?” **HS:** “Dạ không.”

GV: “Vậy làm thế nào để từ hộp bánh ban đầu, chúng ta có thể trải phẳng ra được một hình có chứa ‘hình chữ nhật lớn’ như phiếu học tập yêu cầu? Các em hãy lấy một hộp bánh dự phòng và thử nghiệm một cách cắt khác.”

Phản hồi trước thách thức này, các nhóm thể hiện năng lực tự điều chỉnh bằng cách quay lại thao tác ướm thử, gấp và tái cấu trúc đường cắt. Quá trình thử nghiệm sai – đúng, đối chiếu hình ảnh liên tục giữa mô hình hộp bánh, hình ảnh trải phẳng và phiếu học tập đã giúp 7/7 nhóm (100%) tự phát hiện ra các mối quan hệ kích thước và hoàn thành chính xác bài tập ghép nối. Kết quả này khẳng định vai trò của tính trực quan vật lí và việc tạo xung đột nhận thức có chủ đích trong việc tháo gỡ rào cản tư duy không gian.

3.2.4. Kết quả pha Khái quát công thức tính DTXQ hình lăng trụ đứng tam giác

Dựa trên dữ liệu Pha 2, 7/7 nhóm (100%) điền đúng các kích thước tương ứng (Hình 7) và tự thiết lập được công thức tính diện tích xung quanh. Tuy nhiên, có sự đa dạng về cách diễn đạt công thức của mỗi nhóm. Điều này thể hiện HS không sao chép máy móc, mà tự chuyển hóa thành công kinh nghiệm trực quan thành tri thức riêng của bản thân.



Hình 6. Các kích thước tương ứng của hình lăng trụ đứng tam giác

Công thức tổng quát để tính diện tích xung quanh (S_{xq}) của hình lăng trụ đứng tam giác là... $(a+b+c) \cdot h$

Hình 7. Câu trả lời của nhóm dùng kí hiệu đại số

Công thức tổng quát để tính diện tích xung quanh (S_{xq}) của hình lăng trụ đứng tam giác là... $chu vi đáy \cdot cao$

Hình 8. Câu trả lời của nhóm dùng thuật ngữ toán học

Công thức tổng quát để tính diện tích xung quanh (S_{xq}) của hình lăng trụ đứng tam giác là... $C_{đáy} \cdot cao = (a+b+c) \cdot h$

Hình 9. Câu trả lời của nhóm kết hợp

Có 2/7 nhóm (28,57%) sử dụng kí hiệu đại số đưa ra công thức thuần túy dựa trên các biến số $S_{xq} = (a + b + c) \times h$ (Hình 7). Chỉ một nhóm sử dụng thuật ngữ toán học (Hình 8) phát biểu bằng lời: “chu vi đáy nhân cao”. Có 4 nhóm (57,14%) đưa ra công thức hoàn chỉnh kết hợp cả biểu thức đại số và thuật ngữ hình học $S_{xq} = C_d \times cao = (a + b + c) \times h$ (Hình 9).

3.2.5. Kết quả trong pha thử nghiệm tích cực

Thông qua yêu cầu tính diện tích xung quanh hộp quà với ràng buộc tối ưu hóa “số lần đo ít nhất”, dữ liệu ghi nhận sự phân hóa rõ rệt thành 3 cấp độ chiến lược:

a) Chiến lược đo đạc dựa theo công thức

Lần đo thứ	Nội dung đo (Đo đại lượng nào?)	Kích thước đo được (cm)
1	Đo đáy	7cm
2	Đo đáy	7cm
3	Đo đáy	14cm
4	Đo chiều cao	14cm
5		
6		
Tổng số lần đo của nhóm: 4 lần		

1. Phương pháp tính của nhóm: (Ghi rõ công thức và các t...)
$(7+7+7) \cdot 14 = 294 (cm^2)$
2. Kết quả cuối cùng:
Diện tích xung quanh của hộp quà là: $294 cm^2$

Hình 10. Câu trả lời của nhóm có chiến lược đo đạc dựa theo công thức (4 lần đo)

2/7 nhóm đo đạc riêng lẻ từng cạnh đáy (a, b, c) và chiều cao (h), dẫn đến tổng số lần đo là 4 (Hình 10). Thay vì tận dụng tính dẻo của thước dây để đo trực tiếp chu vi thì các em lại xử lí thước dây như một thước thẳng thông thường để đo các cạnh rời rạc.

b) Chiến lược trực quan (sai lầm)

Có 3/7 nhóm đã đưa ra kết quả với 3 lần đo (Hình 11). Thay vì đo đạc thực tế, các em quan sát bằng mắt thường và kết luận đây là tam giác cân (chỉ đo 1 cạnh đáy và cạnh bên, rồi suy ra cạnh còn lại). Đây là một “bẫy” trực quan khi vật liệu có hình dạng gần giống cân/đều, khiến HS bỏ qua thao tác đo lường mà dựa vào phỏng đoán cảm tính.

Lần đo thứ	Nội dung đo (Đo đại lượng nào?)	Kích thước đo được (cm)
1	chiều cao	12cm
2	cạnh 1	7cm
3	Cạnh 2,3	7,5cm
4		
5		
6		
Tổng số lần đo của nhóm: 5 lần		

Hình 11. Câu trả lời của nhóm có chiến lược sai lầm trực quan (3 lần đo)

c) Chiến lược mong đợi

Có 2/7 nhóm (28,57%) đã thể hiện được năng lực giải quyết vấn đề khi tìm ra phương án tối ưu chỉ với 2 lần đo (Hình 13). Các em sử dụng thước dây quấn một vòng quanh đáy hộp để đo trực tiếp chu vi đáy (lần 1), sau đó đo chiều cao (lần 2).

Lần đo thứ	Nội dung đo (Đo đại lượng nào?)	Kích thước đo được (cm)
1	Chu vi	22cm, 22,5cm
2	Cao	13,2cm
3		

Hình 12. Câu trả lời của nhóm có chiến lược tốt nhất (2 lần đo)

4. Kết luận

Nghiên cứu này xuất phát từ thực tiễn HS gặp khó khăn khi học DTXQ hình lăng trụ, không phải vì công thức phức tạp, mà vì chuỗi thao tác tư duy không gian đòi hỏi phía sau nó (chuyển đổi từ biểu diễn 3D sang hình trải phẳng 2D; nhận diện mối liên hệ giữa các yếu tố hình học; đo lường và khái quát). Bằng cách tổ chức dạy học theo mô hình học tập trải nghiệm, nghiên cứu đã tạo điều kiện để 35 HS lớp 7 tự kiến tạo công thức DTXQ thông qua thao tác trực tiếp trên vật thật. Nghiên cứu đã làm rõ cơ chế nhận thức kết nối giữa thao tác vật lí và kiến tạo tri thức, một điểm còn bỏ ngỏ trong các nghiên cứu trước (Chiphambo, 2020; Dahal et al., 2024). Thao tác vật lí đơn thuần không tự động dẫn đến kiến tạo tri thức, khi không định hướng, HS có thể hoàn thành thao tác trải phẳng một cách chính xác nhưng lại không kích hoạt được nhận thức cần thiết để hình thành công thức, vì các em khai triển theo thói quen. Chính xung đột nhận thức có chủ đích được tạo ra ở Pha 2, khi sản phẩm trải phẳng của HS mâu thuẫn với yêu cầu xác định cấu trúc hình học, buộc HS tái cấu trúc tư duy, chuyển từ quan sát cảm tính sang nhận diện bản chất hình học. Bên cạnh đó, nghiên cứu làm rõ việc kiến tạo được công thức không đồng nghĩa với làm chủ được công thức.

Từ các phát hiện trên, nghiên cứu đề xuất ba nguyên tắc thiết kế tiến trình dạy học. Thứ nhất, lệnh giao việc và chỉ dẫn cần đảm bảo tính tường minh và có định hướng nhận thức rõ ràng: khi thiếu chỉ dẫn, HS có xu hướng xử lí nhiệm vụ theo thói quen thay vì theo cấu trúc hình học. Thứ hai, học liệu thực hành cần được lựa chọn có chủ đích để kiểm soát thiên lệch trực quan: khi vật thật có hình dạng gần đối xứng, HS dễ rơi vào phỏng đoán cảm

tính thay vì đo lường khoa học, vì vậy GV nên ưu tiên các khối lăng trụ có đáy là tam giác thường hoặc tam giác vuông. Thứ ba, tiến trình dạy học cần bổ sung kiểm chứng vì kiến tạo được công thức không đồng nghĩa với làm chủ được công thức trong bối cảnh mới: cần thiết lập ba lớp kiểm chứng tăng dần từ vật thể thực cụ thể, qua các ví dụ đại diện đa dạng.

Nghiên cứu được thực hiện với một lớp học, nên khả năng khái quát hóa còn hạn chế. Về thiết kế, việc không có nhóm đối chứng khiến khó đánh giá định lượng mức độ hiệu quả. Kết quả Pha 4 cho thấy tri thức vừa kiến tạo vẫn dễ bị lấn át bởi trực quan bề ngoài khi HS đặt vào bối cảnh vận dụng mới, đặt ra câu hỏi mở về tính bền vững của tri thức kiến tạo qua một tiến trình trải nghiệm. Từ đó, hướng nghiên cứu tiếp theo được đề xuất: mở rộng nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn và có nhóm đối chứng để kiểm định hiệu quả; theo dõi theo chiều dọc để đánh giá hiệu quả tác động trải nghiệm sau một thời gian dài.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aziiza, Y. F., & Juandi, D. (2021). Student's learning obstacle on understanding the concept of prism surface area. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012115.
- Battista, M. T., Frazee, L. M., & Winer, M. L. (2018). Analyzing the relation between spatial and geometric reasoning for elementary and middle school students. In K. S. Mix & M. T. Battista (Eds.), *Visualizing mathematics: The role of spatial reasoning in mathematical thought* (pp. 195–228). Springer.
- Chiphambo, S. M. (2020). Effect of physical manipulatives on learners' understanding of surface area and volume of prisms. In *Proceedings of the 28th Annual Conference of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education (SAARMSTE)* (pp. 52–64). SAARMSTE
- Chiphambo, S. M., & Mtsi, N. (2021). Exploring grade 8 students' errors when learning about the surface area of prisms. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(8), em1985. <https://doi.org/10.29333/ejmste/10994>
- Dahal, N., Luitel, B. C., Pant, B. P., & Shrestha, I. M. (2024). Supporting teachers in implementing project-based learning in teaching secondary mathematics: An action research. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(2), 1122-1134.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In C. Mammana & V. Villani (Eds.), *Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century* (pp. 37-52). Kluwer Academic Publishers.
- Fujita, T., Kondo, Y., Kumakura, H., Kunimune, S., & Jones, K. (2020). Spatial reasoning skills about 2D representations of 3D geometrical shapes in grades 4 to 9. *Mathematics Education Research Journal*, 32(2), 235-255. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00335-w>
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.

- Gutiérrez, A. (1992). Exploring the links between van Hiele levels and 3-dimensional geometry. *Structural Topology*, 18, 31-48.
- Gutiérrez, A. (1996). Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework. In L. Puig & A. Gutiérrez (Eds.), *Proceedings of the 20th conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 1, pp. 3-15). University of Valencia.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Pearson Education.
- Kondo, Y., Fujita, T., Kunimune, S., Jones, K., & Kumakura, H. (2014). The influence of 3D representations on students' level of 3D geometrical thinking. In P. Liljedahl, S. Oesterle, C. Nicol, & D. Allan (Eds.), *Proceedings of the 38th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education and the 36th conference of the North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 25–32). PME.
- Lavicza, Z., Abar, C. A. P., & Tejera, M. (2023). Spatial geometric thinking and its articulation with the visualization and manipulation of objects in 3D. *Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática [Mathematics Education Research Journal of the Postgraduate Program in Mathematics Education]*, 25(2), 258-277.
- Le, T. T., & Nguyen, D. H. (2024). Vận dụng lí thuyết học tập trải nghiệm trong dạy học khái niệm “Hình lăng trụ đứng tam giác” (Toán 7) [Applying experiential learning theory in teaching the concept of “Triangular prism” (Math 7)]. *Dong Thap University Journal of Science*, 13(02S), 64-73.
- Nguyen, D. N., & Trinh, N. L. (2021). Tổ chức hoạt động trải nghiệm cho học sinh trong dạy học hình học lớp 6 ở trường trung học cơ sở [Organizing experiential activities for students in teaching 6th-grade geometry at junior high schools]. *TNU Journal of Science and Technology*, 226(18), 107-115.
- Nguyen, V. T., Pham, T. T., & Pham, S. N. (2023). Dạy học khái niệm “Hình hộp chữ nhật” (Toán 7) theo mô hình học tập trải nghiệm [Teaching the concept of “Rectangular cuboid” (Math 7) based on experiential learning model]. *Journal of Education*, 23(22), 7-10.
- Phan, V. L., & Trinh, T. T. (2024). Dạy học khái niệm “Hình lăng trụ đứng tam giác” (Toán 7) thông qua các tình huống dạy học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh [Teaching the concept of “Triangular prism” (Math 7) through teaching situations to develop students' mathematical problem-solving competence]. *Journal of Education*, 23(Special Issue 10), 25-29.
- Pittalis, M., & Christou, C. (2010). Types of reasoning in 3D geometry thinking and their relation with spatial ability. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 191-212. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9251-8>
- Pittalis, M., & Christou, C. (2013). Coding and decoding representations of 3D shapes. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(3), 673-689. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.08.004>
- Sudirman, S., Kusumah, Y. S., Martadiputra, B. A. P., & Runisah, R. (2023). Epistemological obstacle in 3D geometry thinking: Representation, spatial structuring, and measurement. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(4), 292-301. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.04.34>
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2017). The improvement of mathematical spatial visualization ability of student through cognitive conflict. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(2), 155-166. <https://doi.org/10.29333/iejme/607>

- Tang, M. D., & Pham, K. M. (2020). Mô hình học tập trải nghiệm Kolb: Dạy học trường hợp đồng dạng cạnh-cạnh-cạnh của hai tam giác [Kolb's experiential learning model: Teaching the side-side-side similarity case of two triangles]. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh [Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science]*, 17(5), 766-774.
- Tang, M. D., Trieu, T. T., & Nguyen, T. N. (2021). Dạy học diện tích xung quanh của hình trụ theo tiếp cận học tập trải nghiệm [Teaching the lateral surface area of a cylinder using an experiential learning approach]. *HNUE Journal of Science, Educational Sciences*, 66(3), 201-210.
- Tessema, G., Michael, K., & Areaya, S. (2024). Realist hands-on learning approach and its contributions to learners' conceptual understanding and problem-solving skills on solid geometry. *Pedagogical Research*, 9(1), em0186. <https://doi.org/10.29333/pr/14096>
- Tuyen, N. H. (2018). The process of approaching and implementing experiential learning for teaching maths to junior secondary school students in Viet Nam. *American Journal of Educational Research*, 6(6), 877-882.
- van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*, 5(6), 310-316. <https://doi.org/10.5951/TCM.5.6.0310>

**FOSTERING STUDENTS' SPATIAL THINKING IN GRADE 7 THROUGH
THE TEACHING OF LATERAL SURFACE AREA WITHIN AN EXPERIENTIAL
LEARNING FRAMEWORK: A CASE STUDY**

Le Thanh Thai, Le Thai Bao Thien Trung, Pham Thanh Dat*, Vo Thi Xuan Hong

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

**Corresponding author: Pham Thanh Dat – Email: datpt@hcmue.edu.vn*

Received: March 25, 2026; Revised: July 17, 2026; Accepted: July 07, 2026

ABSTRACT

Acquiring the concept and formula for the lateral surface area of a prism requires students to use spatial reasoning, particularly when translating between three-dimensional prism representations and two-dimensional net representations. Although the effectiveness of hands-on manipulation in geometry instruction has been widely acknowledged, the cognitive mechanisms through which physical actions support the construction of conceptual knowledge remain insufficiently understood. Drawing on Kolb's (2015) experiential learning model and the spatial reasoning frameworks proposed by Susilawati et al. (2017) and Fujita et al. (2020), this case study investigated how experiential learning fostered spatial reasoning among 35 Grade 7 students studying the lateral surface area of a right triangular prism. The findings indicate that physical manipulation alone does not automatically lead to conceptual knowledge construction; rather, intentionally designed cognitive conflict can prompt students to reconstruct their understanding, progressing from perceptual observation to recognizing underlying geometric relationships. Based on these findings, the study proposes three instructional design principles: providing explicit cognitive guidance, reducing reliance on perceptual intuition, and strengthening verification activities to reinforce the connections among representations, manipulation, and measurement.

Keywords: cognitive conflict; experiential learning; mathematics education; right triangular prism; spatial thinking; visualization