

THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG MÔ HÌNH IN 3D HỖ TRỢ HỌC SINH HỌC TẬP TRẢI NGHIỆM NỘI DUNG HÌNH HỌC TRỰC QUAN Ở LỚP 5

Nguyễn Thị Kim Thoa¹, Ngô Thị Thanh Nhân²

Tóm tắt: Công nghệ in 3D đang mở ra những cơ hội mới trong việc tăng cường tính trực quan và trải nghiệm cho học sinh trong dạy học hình học, góp phần đổi mới cách tổ chức hoạt động học tập. Với khả năng tạo ra các mô hình vật thể có độ chính xác cao và tính trực quan sinh động, công nghệ này giúp học sinh dễ dàng thao tác, quan sát và khám phá các đặc điểm hình học một cách cụ thể và thực tiễn hơn. Trên cơ sở khảo sát thực tế tại một số trường tiểu học trên địa bàn thành phố Huế, bài viết làm rõ thực trạng và nhu cầu ứng dụng mô hình in 3D trong tổ chức học tập trải nghiệm nội dung hình học trực quan cho học sinh lớp 5, từ đó đề xuất các giải pháp sư phạm phù hợp để nâng cao hiệu quả việc áp dụng công nghệ này, góp phần phát triển các năng lực toán học cốt lõi theo yêu cầu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018.

Từ khoá: Mô hình in 3D; hình học trực quan; trải nghiệm; học tập trải nghiệm; lớp 5.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước yêu cầu đổi mới Chương trình giáo dục phổ thông theo hướng phát triển năng lực và phẩm chất người học, việc tổ chức học tập trải nghiệm (HTTN) trong dạy học đã trở thành một xu thế tất yếu. Trong môn Toán tiểu học, đặc biệt là nội dung hình học trực quan lớp 5, học sinh được làm quen với các yếu tố hình học về hình phẳng và hình khối (như hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình trụ,...). Đây là những nội dung có tính trừu tượng tương đối, đòi hỏi học sinh cần được tiếp cận thông qua thao tác trực tiếp và trải nghiệm với các vật thể mô hình cụ thể. Tuy nhiên, thực tế cho thấy việc học sinh tiểu học tiếp cận các nội dung này chủ yếu thông qua hình ảnh hai chiều hoặc mô hình đơn giản khiến trải nghiệm trực quan của học sinh còn nhiều hạn chế.

Trong khi đó, công nghệ in 3D đang ngày càng phổ biến trong giáo dục nhờ khả năng tạo ra các mô hình vật thể ba chiều một cách chính xác, sinh động và dễ tiếp cận. Việc tích hợp mô hình in 3D vào dạy học Toán giúp học sinh thao tác trực tiếp với đối tượng hình học, tạo hứng thú học tập và khuyến khích sự sáng tạo. Thông qua các hoạt động trải nghiệm trực tiếp, học sinh được chủ động quan sát, khám phá và nắm bắt kiến thức một cách sinh động, cụ thể. Quá trình này giúp các em dần hình thành tư duy toán học và hiểu sâu sắc hơn các khái niệm, từ đó từng bước xây dựng và phát triển các năng lực toán học cốt lõi theo yêu cầu của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Mặc dù vậy, hiện nay việc ứng dụng công nghệ in 3D trong trường tiểu học, đặc biệt là trong dạy học nội dung hình học trực quan lớp 5, vẫn còn gặp nhiều rào cản về nhận thức, điều kiện cơ sở vật chất lẫn năng lực chuyên môn của giáo viên.

Bài viết này tập trung khảo sát thực trạng tổ chức HTTN giúp học sinh tiếp cận và khám phá nội dung hình học trực quan ở lớp 5, nhận thức và nhu cầu của giáo viên về ứng dụng mô hình in 3D. Từ đó, bài viết đề xuất các giải pháp phù hợp để triển khai ứng dụng công nghệ in 3D trong dạy học hình học trực quan, tạo điều kiện cho học sinh khám phá và hình thành kiến thức toán học qua trải nghiệm thực tế với mô hình.

¹ PSG. TS, Phòng Đào tạo Đại học và Công tác sinh viên, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế.

² Trường Tiểu học Võ Dạ, Thành phố Huế.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Khái lược về công nghệ in 3D, học tập trải nghiệm và nội dung Hình học trực quan ở lớp 5

2.1.1. Giới thiệu về công nghệ in 3D

In 3D là một công nghệ sản xuất theo phương pháp bồi đắp vật liệu, trong đó các vật thể ba chiều được tạo ra bằng cách xếp chồng các lớp vật liệu mỏng theo trình tự đã lập trình trước. Theo định nghĩa của ASTM (Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ), in 3D là “quy trình gia công cộng thêm để tạo vật thể ba chiều từ mô hình kỹ thuật số, bằng cách đắp từng lớp vật liệu nối tiếp nhau” (ASTM, 2012). Đây là điểm khác biệt cơ bản so với phương pháp gia công truyền thống, vốn dựa trên nguyên lý cắt gọt để tạo hình từ một khối vật liệu có sẵn (Gibson, Rosen, & Stucker, 2015).

Để tạo ra một vật thể in 3D, người dùng cần thiết kế mô hình trên phần mềm thiết kế 3D như Tinkercad, Geogebra 3D hoặc các phần mềm CAD (Computer - Aided Design) chuyên nghiệp. Sau đó, mô hình được xuất thành tệp ở định dạng STL (Stereolithography) hoặc OBJ (Object) - hai định dạng phổ biến trong in 3D. Tiếp theo, tệp này được đưa vào phần mềm cắt lớp như Ultimaker Cura hoặc PrusaSlicer để chuyển đổi mô hình 3D thành hàng loạt lớp mỏng và tạo ra tệp G-code - tệp điều khiển máy in thực hiện việc in từng lớp một cách chính xác.

Hiện nay, công nghệ FDM (Fused Deposition Modeling) là một trong những phương pháp in 3D được sử dụng phổ biến nhất nhờ chi phí thấp, dễ vận hành và phù hợp với mục đích giáo dục, nghiên cứu, thiết kế mẫu. Công nghệ này có ưu điểm: an toàn, không mùi, dễ tạo hình, không gây ô nhiễm môi trường và thân thiện với không gian học đường hoặc văn phòng (Shahrubudina et al., 2019; Ngo et al., 2018).

2.1.2. Ứng dụng công nghệ in 3D trong dạy học Toán

Công nghệ in 3D với đặc trưng tạo ra các mô hình vật thể không gian ba chiều không chỉ giúp trực quan hoá nội dung bài học mà còn tạo điều kiện cho học sinh thao tác, khám phá, trải nghiệm và vận dụng kiến thức một cách sinh động và thực tiễn.

Nhiều công trình nghiên cứu quốc tế đã chứng minh hiệu quả của việc sử dụng công nghệ in 3D trong dạy học Toán. Ha và Fang (2013) khẳng định rằng các mô hình in 3D giúp học sinh nhận biết rõ ràng hơn các biểu đồ, khối hình và phép biến đổi hình học - những nội dung vốn mang tính trừu tượng cao. Tương tự, Halverscheid và Labs (2019) nhấn mạnh rằng việc học Toán thông qua các sản phẩm in 3D mang lại trải nghiệm học tập đa giác quan, góp phần hình thành khái niệm sâu sắc hơn, đặc biệt trong các chủ đề liên quan đến hình học không gian.

Tại Việt Nam, một số tác giả trong nước đã bước đầu thử nghiệm tích hợp công nghệ in 3D vào dạy học Toán và thu được những kết quả khả quan. Nguyễn Đăng Minh Phúc và Phạm Thị Mỹ Nhân đã tiến hành ứng dụng công nghệ in 3D để thiết kế mô hình “khối tròn xoay” trong dạy học chủ đề thể tích ở lớp 12. Kết quả nghiên cứu cho thấy học sinh hứng thú với việc thực hiện các nhiệm vụ học toán bằng mô hình in 3D; các em học sinh có thể thực hiện các phép đo và tính toán trên các mẫu thực, qua đó hiểu được các đặc điểm của chúng, khám phá các tính chất và giải quyết vấn đề (Nguyễn Đăng Minh Phúc & Phạm Thị Mỹ Nhân, 2023). Trong một công bố Nguyễn Đăng Minh Phúc và Huỳnh Tấn Thanh Tâm (2024) đã thiết kế các mô hình in 3D tập trung đặc biệt vào các dạng hình dạng, khối đa diện, hình chóp và hình trụ. Các mô hình này được tạo ra đã tạo điều kiện cho học sinh có trải nghiệm học tập thực hành, cho phép các em trực tiếp đo lường, tính toán và thử nghiệm với các đối

tượng toán học hữu hình này. Năm 2025, nhằm đẩy mạnh nghiên cứu và vận dụng công nghệ in 3D hỗ trợ dạy học khám phá, trải nghiệm trong dạy học Toán ở tiểu học, Nguyễn Đăng Minh Phúc và cộng sự đã công bố nghiên cứu về công nghệ in 3D trong phát triển nghiệp vụ sư phạm cho sinh viên ngành Giáo dục tiểu học. Kết quả thực nghiệm nghiên cứu này cho thấy, các sinh viên tính được thể tích các khối, thực hiện được việc lắp ghép và tham gia vào trò chơi lắp ghép nhanh một cách hào hứng. Các sinh viên biến những khái niệm trừu tượng thành hình ảnh sống động, giúp người học hiểu và áp dụng kiến thức một cách trực quan. Điều này thể hiện khả năng sáng tạo, tư duy máy tính và khả năng tương tác với học sinh, đồng thời tạo ra môi trường học tập thú vị và hứng thú cho học sinh tiểu học (Nguyễn Đăng Minh Phúc et al., 2025).

Quy trình ứng dụng công nghệ in 3D trong dạy học Toán nói chung bao gồm: (1) Xác định nội dung tổ chức dạy học với sự hỗ trợ của mô hình in 3D, (2) Thiết kế và chọn mô hình in 3D, (3) In ấn và xử lý hậu kì, (4) Phân tích các yếu tố tích hợp các mô hình in 3D vào dạy học, (4) Phản ánh và đánh giá. Toàn bộ quy trình tạo thành một chuỗi hoạt động logic, từ khâu thiết kế đến đánh giá, giúp việc ứng dụng mô hình in 3D vào dạy học Toán trở nên khả thi, hiệu quả và phù hợp với định hướng phát triển năng lực học sinh.

2.1.3. Học tập trải nghiệm

Học tập trải nghiệm (Experiential Learning) là một phương pháp học tập tích cực, trong đó người học được trực tiếp tham gia vào các hoạt động thực tiễn nhằm khám phá, quan sát và rút ra bài học từ chính những trải nghiệm đó. Thay vì tiếp nhận kiến thức một cách thụ động, hoạt động trải nghiệm tạo điều kiện cho học sinh chủ động tìm hiểu, suy ngẫm, phản ánh và vận dụng kiến thức vào thực tiễn, qua đó phát triển toàn diện các năng lực và phẩm chất cá nhân.

Mô hình HTTN của David Kolb (1984) là nền tảng lý thuyết quan trọng cho việc tổ chức các hoạt động trải nghiệm hiệu quả trong giáo dục. Trong lý thuyết học từ trải nghiệm, Kolb chỉ ra rằng “Học từ trải nghiệm là quá trình học theo đó kiến thức, năng lực được tạo ra thông qua việc chuyển hóa kinh nghiệm. Học từ trải nghiệm gần giống với học thông qua làm nhưng khác ở chỗ là nó gắn với kinh nghiệm và cảm xúc cá nhân”. Lý thuyết “Học từ trải nghiệm” là cách tiếp cận về phương pháp học đối với các lĩnh vực nhận thức. Kolb xác định học tập là một chu trình tuần hoàn gồm bốn giai đoạn liên kết chặt chẽ:

Trải nghiệm cụ thể (Concrete Experience): Học sinh tham gia trực tiếp vào hoạt động hoặc sự kiện thực tế, tạo nền tảng cho việc học thông qua kinh nghiệm thực tế.

Quan sát phản chiếu (Reflective Observation): Sau khi trải nghiệm, học sinh quan sát, suy ngẫm và đánh giá lại những gì đã diễn ra, từ đó nhận diện bài học và kinh nghiệm.

Khái quát hóa trải nghiệm (Abstract Conceptualization): Dựa trên sự phản ánh, học sinh xây dựng các khái niệm, nguyên tắc hoặc lý thuyết giúp hệ thống hóa kiến thức.

Thử nghiệm chủ động (Active Experimentation): Học sinh áp dụng những kiến thức và lý thuyết đã hình thành vào các tình huống mới, thử nghiệm và điều chỉnh để phát triển thêm.

Nhờ cấu trúc tuần hoàn này, hoạt động trải nghiệm không chỉ thúc đẩy sự khám phá và phản ánh liên tục mà còn góp phần củng cố nền tảng kiến thức, phát triển kỹ năng tư duy và năng lực vận dụng sáng tạo trong học tập và thực tiễn.

HTTN có vai trò quan trọng trong quá trình học tập của HS. HTTN làm tăng tính hấp dẫn trong học tập; phát huy được tính tích cực, tư duy độc lập sáng tạo cho HS; tạo điều kiện kết nối các kiến thức khoa học liên ngành; giúp gắn kết giữa các lực lượng giáo dục trong và ngoài nhà trường, gắn kết giữa người dạy và người học. Ngoài ra, HTTN là môi trường để học

sinh học hỏi lẫn nhau, giúp các em phát huy tính tự giác, tích cực tự học, sáng tạo, phát huy tốt các kỹ năng như: kỹ năng giao tiếp, kỹ năng hợp tác... Các bài giảng gắn với thực tiễn đời sống, tăng thời gian thực hành giúp cho học sinh động não, trải nghiệm và giải quyết những vấn đề của cuộc sống linh hoạt, hiệu quả hơn.

2.1.4. Nội dung hình học trực quan ở lớp 5

Hình học trực quan góp phần phát triển năng lực quan sát, nhận biết và mô tả các hình dạng, vị trí và cấu trúc hình học trong thực tiễn, tạo nền tảng cho việc học tập các môn học có yếu tố trực quan - thao tác ở bậc cao hơn. Cụ thể, nội dung dạy học hình học trực quan cho học sinh lớp 5 như sau:

Quan sát, nhận biết, mô tả hình dạng và đặc điểm của một số hình phẳng và hình khối đơn giản:

- Nhận biết được hình thang, đường tròn, một số loại hình tam giác như tam giác nhọn, tam giác vuông, tam giác tù, tam giác đều.

- Nhận biết được hình khai triển của hình lập phương, hình hộp chữ nhật và hình trụ.

Thực hành vẽ, lắp ghép, tạo hình gắn với một số hình phẳng và hình khối đã học:

- Vẽ được hình thang, hình bình hành, hình thoi (sử dụng lưới ô vuông).

- Vẽ được đường cao của hình tam giác.

- Vẽ được đường tròn có tâm và độ dài bán kính hoặc đường kính cho trước.

- Giải quyết được một số vấn đề về vẽ, lắp ghép, tạo hình một số hình phẳng và hình khối đã học, liên quan đến ứng dụng của hình học trong thực tiễn, liên quan đến nội dung các môn học khác như Mĩ thuật, Công nghệ, Tin học.

2.2. Thực trạng tổ chức học tập trải nghiệm nội dung hình học trực quan ở lớp 5 với sự hỗ trợ của mô hình in 3D

Để đánh giá thực trạng triển khai nội dung này tại lớp 5, chúng tôi đã thực hiện khảo sát 30 giáo viên giảng dạy lớp 5 tại 6 trường tiểu học thuộc địa bàn thành phố Huế. Việc lựa chọn các trường đại diện cho nhiều khu vực khác nhau (trung tâm, vùng ven) nhằm đảm bảo sự đa dạng trong điều kiện thực tế, từ đó phản ánh toàn diện và khách quan về thực trạng hiện nay.

2.2.1. Thực trạng tổ chức học tập trải nghiệm nội dung hình học trực quan ở lớp 5

2.2.1.1. Mức độ triển khai học tập trải nghiệm nội dung hình học trực quan ở lớp 5

Trong quá trình trao đổi trực tiếp với giáo viên, chúng tôi nhận thấy việc tổ chức hoạt động học tập theo định hướng trải nghiệm trong dạy học hình học đã bước đầu được một số giáo viên triển khai. Các hoạt động như vẽ hình tam giác, hình thang, hình bình hành trên lưới ô vuông; cắt - ghép hình từ giấy để tạo ra các hình mới,... đã được thực hiện ở bài học. Một số giáo viên cũng chủ động tận dụng các mô hình sẵn có hoặc vật liệu dễ kiếm tìm như giấy, bìa để hỗ trợ học sinh thao tác với các hình khối cơ bản như hình hộp chữ nhật, hình lập phương, hình trụ,...

Tuy nhiên, kết quả khảo sát cho thấy mức độ triển khai HTTN trong thực tế còn khá hạn chế và chưa đồng đều. Cụ thể, chỉ có 13,3% giáo viên tổ chức các hoạt động này ở mức “rất thường xuyên”, 46,7% ở mức “thường xuyên”, trong khi 33,3% chỉ thực hiện “thỉnh thoảng” và 6,7% “hiếm khi”. Điều này cho thấy mức độ triển khai các HTTN còn phụ thuộc nhiều vào điều kiện vật chất, quỹ thời gian và mức độ chủ động, tự tin của giáo viên.

2.2.1.2. Những thuận lợi trong tổ chức học tập trải nghiệm nội dung hình học trực quan ở lớp 5

Việc tổ chức HTTN nội dung hình học trực quan ở lớp 5 hiện nay đang có nhiều điều kiện thuận lợi, tạo tiền đề tích cực để đổi mới phương pháp giảng dạy theo định hướng phát triển năng lực học sinh.

Tất cả giáo viên được khảo sát (30/30 người) đều nhận định các hoạt động trải nghiệm trong nội dung hình học trực quan rất phù hợp với đặc điểm tâm lý và nhu cầu học tập của học sinh lớp 5. Ở độ tuổi này, các em có xu hướng yêu thích thao tác trực tiếp, thích khám phá, vận dụng và trải nghiệm thực tế. Việc được tham gia các hoạt động vẽ hình, cắt - ghép mô hình hoặc chơi trò chơi học tập giúp học sinh lĩnh hội kiến thức một cách nhẹ nhàng, hứng thú.

Bên cạnh đó, 76,7% giáo viên (tương đương 23/30 người) cho biết họ có năng lực thiết kế hoạt động học tập theo hướng trải nghiệm. Tỷ lệ này cho thấy phần lớn giáo viên đã có sự chuẩn bị về mặt chuyên môn, sẵn sàng triển khai dạy học theo định hướng phát triển năng lực, trong đó có việc khai thác hiệu quả nội dung hình học trực quan.

Ngoài ra, 25/30 giáo viên (83,3%) đánh giá cao vai trò của sinh hoạt chuyên môn theo nghiên cứu bài học trong việc hỗ trợ chia sẻ và xây dựng các hoạt động HTTN. Đây là điều kiện thuận lợi giúp giáo viên có cơ hội trao đổi kinh nghiệm, thảo luận về cách tổ chức hoạt động dạy học phù hợp với nội dung hình học trực quan, từ đó nâng cao hiệu quả dạy học theo hướng tích cực, lấy học sinh là trung tâm.

Tuy nhiên, chỉ có 60% giáo viên (18/30 người) cho rằng nội dung hình học trực quan dễ khai thác để tổ chức trải nghiệm. Điều này cho thấy vẫn còn không ít giáo viên lúng túng trong việc lựa chọn nội dung tổ chức phù hợp, đảm bảo vừa đáp ứng yêu cầu dạy học vừa phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh lớp 5.

2.2.1.3. Những khó khăn trong tổ chức học tập trải nghiệm nội dung hình học trực quan ở lớp 5

Từ kết quả thu thập ý kiến giáo viên, có thể nhận diện một số vướng mắc chính trong quá trình triển khai HTTN với nội dung hình học trực quan.

Trở ngại lớn nhất là thiếu đồ dùng dạy học và thiết bị trực quan với 83,3% giáo viên phản ánh thực trạng này. Sự hạn chế về mô hình và vật liệu trực quan khiến quá trình tổ chức hoạt động bị phụ thuộc nhiều vào các hình thức minh họa gián tiếp như lời giảng, hình ảnh hai chiều hoặc vẽ hình trên bảng. Do đó học sinh khó tiếp cận hình học một cách trực tiếp, sinh động. Về mặt thời gian, 53,3% giáo viên cho rằng thời lượng một tiết học là chưa đủ để tổ chức đầy đủ các bước của một hoạt động trải nghiệm - vốn cần thời gian cho thao tác, trao đổi, tổng kết và vận dụng kiến thức. Một thách thức khác là gần một nửa số giáo viên (46,7%) gặp khó khăn khi lựa chọn hình thức tổ chức phù hợp với từng nội dung. Điều này cho thấy vẫn còn một khoảng trống trong việc hướng dẫn cụ thể cách thiết kế các hoạt động HTTN linh hoạt, phù hợp với từng loại hình học (hình phẳng, hình khối, hình khai triển,...). Cuối cùng, 26,7% giáo viên cho biết học sinh còn thiếu kỹ năng làm việc nhóm, ảnh hưởng đến hiệu quả tương tác và phối hợp trong các hoạt động cần sự hợp tác.

Tổng hợp các ý kiến cho thấy, để nâng cao hiệu quả dạy học hình học trực quan theo hướng trải nghiệm, nhà trường và giáo viên cần tăng cường về đồ dùng dạy học cũng như bồi dưỡng năng lực tổ chức hoạt động phù hợp với đặc thù môn học và đối tượng học sinh.

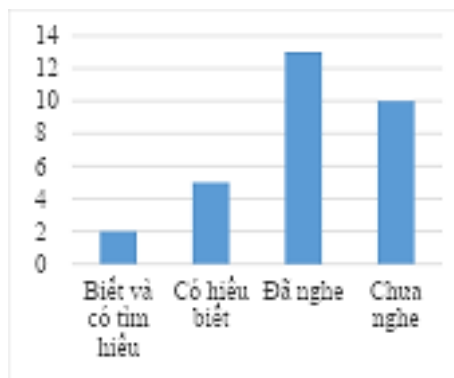
2.2.2. Thực trạng về nhận thức, nhu cầu ứng dụng mô hình in 3D trong dạy học hình học trực quan ở lớp 5

2.2.2.1. Nhận thức của giáo viên về mô hình in 3D

Công nghệ in 3D đang được đánh giá là một trong những giải pháp tiềm năng nhằm tăng cường yếu tố trực quan, thực hành và trải nghiệm trong quá trình dạy học, đặc biệt đối với các nội dung hình học. Tuy nhiên kết quả khảo sát cho thấy mức độ nhận thức của giáo viên tiểu học về công nghệ này còn khá hạn chế.

Dữ liệu khảo sát cho thấy:

- 76,6% giáo viên chưa từng nghe đến hoặc mới chỉ nghe qua về công nghệ in 3D mà chưa rõ bản chất
- 16,7% cho biết có hiểu biết sơ lược về công nghệ này
- 6,7% đã từng tiếp cận và có tìm hiểu.



Hình 1: Mức độ nhận thức của giáo viên về mô hình in 3D

Điều này đặt ra yêu cầu cần thiết về việc tổ chức các hoạt động bồi dưỡng, tập huấn, chia sẻ hoặc xây dựng nguồn học liệu mở để nâng cao nhận thức, đồng thời trang bị kiến thức cơ bản về công nghệ in 3D cho giáo viên. Chỉ khi có nhận thức đúng và đủ, giáo viên mới có thể chủ động ứng dụng công nghệ này vào các hoạt động dạy học theo định hướng trực quan - trải nghiệm.

2.2.2.2. Những lợi ích khi ứng dụng mô hình in 3D trong dạy học

Việc đưa mô hình 3D vào dạy học, đặc biệt với nội dung hình học trực quan, được giáo viên đánh giá tích cực trên nhiều phương diện. Kết quả khảo sát được thể hiện trong bảng sau:

Lợi ích	Số lượng GV chọn	Tỉ lệ
Giúp học sinh trực tiếp thao tác với mô hình, từ đó dễ dàng hình dung và hiểu các khái niệm hình học	28	93.3%
Tăng hứng thú và sự chủ động học tập của học sinh thông qua trải nghiệm với mô hình vật thể	27	90%
Góp phần đổi mới hoạt động giảng dạy theo hướng tăng cường trải nghiệm	26	86.7%
Hỗ trợ đánh giá năng lực học sinh thông qua sản phẩm học tập cụ thể	20	66.7%

Trước hết, lợi ích được nhìn nhận rõ nét nhất là khả năng giúp học sinh trực tiếp thao tác và dễ hình dung các khái niệm hình học với 93,3% giáo viên đồng tình. Đây là ưu điểm vượt trội của công nghệ in 3D so với các hình thức trực quan truyền thống, đặc biệt phù hợp với nội dung hình học vốn trừu tượng và khó tiếp cận với học sinh tiểu học. Nhờ mô hình cụ thể, học sinh có thể sờ, xoay, lắp ghép và quan sát các hình khối, qua đó nhận biết đặc điểm hình học. Tiếp theo, 90% giáo viên cho rằng mô hình in 3D tăng hứng thú và sự chủ động học tập cho học sinh. Khi được trực tiếp trải nghiệm với vật thể, các em không chỉ tích cực hơn trong việc tham gia hoạt động mà còn thể hiện thái độ học tập tích cực, tò mò khám phá và thích thú với việc học hình học. Bên cạnh đó, 86,7% giáo viên cho rằng việc ứng dụng mô hình in 3D là công cụ hữu hiệu để đánh giá năng lực học sinh thông qua các sản phẩm học tập

cụ thể. Việc quan sát học sinh thao tác với mô hình, như lắp ghép hình khối, nhận diện đặc điểm và so sánh các dạng hình học, giúp giáo viên đánh giá được năng lực của các em như: năng lực tư duy và lập luận toán học, năng lực sử dụng công cụ toán học, năng lực giao tiếp toán học,...

Những phản hồi tích cực từ giáo viên cho thấy mô hình in 3D không chỉ là công cụ hỗ trợ mà còn mở ra cơ hội nâng cao chất lượng và hiệu quả dạy học môn Toán ở tiểu học, nhất là những nội dung cần trực quan hoá như hình học.

2.2.2.3. Nhu cầu hỗ trợ để ứng dụng mô hình in 3D trong dạy học

Tìm hiểu nhu cầu mong muốn được hỗ trợ từ phía giáo viên là cơ sở quan trọng nhằm đề xuất các giải pháp phù hợp, khả thi và bền vững. Những nhu cầu đó cụ thể như sau:

STT	Nhu cầu hỗ trợ	Số lượng GV chọn	Tỷ lệ (%)
1	Được trang bị máy in 3D và vật liệu in tại trường	30	100.0
2	Được tham gia các khóa tập huấn về in 3D và ứng dụng trong dạy học	28	93.3
3	Được cung cấp kho học liệu 3D, mô hình mẫu sẵn có	30	100.0
4	Được hỗ trợ kỹ thuật trong thiết kế và chỉnh sửa mô hình 3D	28	93.3
5	Có kho chia sẻ bài dạy minh họa và kinh nghiệm triển khai từ đồng nghiệp/chuyên gia	20	66,7

Phân tích kết quả cho thấy, 100% giáo viên được khảo sát đều có nhu cầu được trang bị máy in 3D, vật liệu in và kho học liệu/mô hình mẫu sẵn có, khẳng định vai trò then chốt của cơ sở vật chất và tài nguyên dạy học trong việc triển khai công nghệ này. Cùng với đó, 93,3% giáo viên mong muốn được tập huấn chuyên sâu và hỗ trợ kỹ thuật, phản ánh rõ nhu cầu được nâng cao năng lực chuyên môn để làm chủ các thao tác thiết kế, sử dụng và tích hợp mô hình 3D vào bài giảng. 66,7% giáo viên bày tỏ mong muốn có kho chia sẻ bài dạy minh họa và kinh nghiệm thực tiễn từ đồng nghiệp hoặc chuyên gia. Đây là một nhu cầu thiết thực, giúp giáo viên học hỏi được các cách tiếp cận hiệu quả đã được kiểm chứng trong thực tế lớp học. Việc có sẵn các bài dạy, kế hoạch tổ chức hoạt động hoặc ví dụ cụ thể sẽ giúp giáo viên tiết kiệm thời gian tìm hiểu, đồng thời tạo sự tự tin khi áp dụng công nghệ mới.

Từ các kết quả khảo sát và phân tích trên, có thể thấy việc dạy học nội dung hình học trực quan ở lớp 5 đã có những chuyển biến tích cực bước đầu, đặc biệt trong tổ chức hoạt động HTTN. Tuy nhiên, quá trình triển khai vẫn còn thiếu nhất quán, phụ thuộc vào điều kiện thực tế từng trường và khả năng chuyên môn của giáo viên. Nhận thức về công nghệ hỗ trợ như in 3D của giáo viên còn hạn chế, trong khi nhu cầu về thiết bị, học liệu và tập huấn chuyên môn là rất rõ rệt. Những hạn chế này đang ảnh hưởng đến hiệu quả dạy học cũng như mức độ hứng thú, tiếp nhận của học sinh đối với nội dung hình học trực quan.

2.3. Giải pháp ứng dụng mô hình in 3D hỗ trợ học tập trải nghiệm nội dung hình học trực quan ở lớp 5

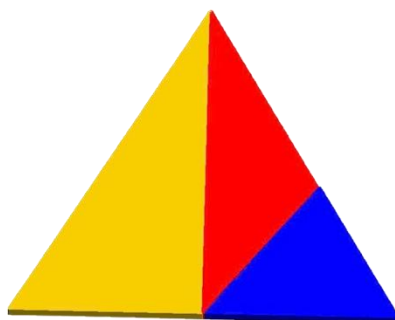
Dựa trên thực trạng đã phân tích, việc đề xuất các giải pháp ứng dụng mô hình in 3D là cần thiết nhằm khắc phục khó khăn thực tiễn và nâng cao hiệu quả tổ chức HTTN trong dạy học hình học trực quan ở lớp 5.

Hoạt động này giúp học sinh tri nhận đặc điểm của từng loại tam giác thông qua trải nghiệm thực tế, thay vì chỉ dựa vào hình vẽ trong sách giáo khoa.

Hoạt động 2: Nhận biết tam giác đều thông qua lắp ghép tam giác.

Giáo viên tổ chức cho học sinh tiếp tục sử dụng bộ mô hình 3 tam giác ở Hoạt động 1 để xếp, ghép hình: Dùng 3 tam giác trên ghép lại thành một hình tam giác.

Các nhóm học sinh tiếp tục sử dụng 3 tam giác đã có để thực hiện nhiệm vụ lắp ghép thành một hình tam giác hoàn chỉnh. Trong quá trình thao tác, học sinh sẽ thử nghiệm, điều chỉnh vị trí để ghép được hình tam giác như hình minh họa dưới đây:



Hình 3. Một hình tam giác mới được tạo thành từ 3 tam giác ban đầu

Sau khi ghép được hình như trên, học sinh thực hiện các yêu cầu:

- Quan sát hình vừa ghép. Ước lượng các góc của hình là loại góc gì? (góc nhọn, góc tù hay góc vuông)? Các góc có bằng nhau hay không?

- Thực hành đo độ dài ba cạnh và ba góc của hình tam giác vừa ghép được (bằng thước đo độ).

- Dựa vào kết quả đo nhận xét đặc điểm của 3 cạnh, 3 góc (ba cạnh bằng nhau, ba góc bằng nhau và đều bằng 60°).

- Giáo viên gợi ý cho học sinh rút ra kết luận về nhận dạng, tên gọi và đặc điểm của tam giác đều.

Ngoài ra, các hoạt động HTTN với mô hình in 3D vào các tiết học mở rộng, câu lạc bộ Toán học hoặc câu lạc bộ STEM,... Mô hình in 3D còn có thể được áp dụng trong trò chơi Tangram. Các mảnh ghép Tangram được in bằng công nghệ 3D với màu sắc và kích thước phù hợp sẽ giúp học sinh dễ dàng thao tác, sắp xếp để tạo thành các hình phẳng theo yêu cầu.

2.3.4. Tập huấn giáo viên và khai thác hiệu quả thiết bị dạy học

Để đảm bảo ứng dụng mô hình in 3D không chỉ là hình thức mà thực sự đem lại giá trị, cần có sự chuẩn bị kỹ lưỡng về mặt nhân lực, đặc biệt là đội ngũ giáo viên. Giáo viên cần được tập huấn để nắm được các kỹ năng cơ bản như sử dụng phần mềm thiết kế mô hình in 3D (ví dụ: Tinkercad, Geogebra 3D), quy trình in 3D (cách vận hành máy, thay vật liệu, xử lý lỗi cơ bản), cũng như các phương pháp sư phạm để tổ chức hoạt động HTTN có sử dụng mô hình hiệu quả.

Bên cạnh đó, giáo viên cần được hướng dẫn khai thác mô hình in 3D vào các bước cụ thể trong dạy học như: dẫn nhập bài học, tổ chức hoạt động nhóm, kiểm tra - đánh giá năng lực học sinh thông qua sản phẩm học tập với mô hình. Tài liệu hướng dẫn sử dụng, các bài học mẫu, video mô phỏng có thể biên soạn và chia sẻ trong tổ chuyên môn hoặc lưu lên hệ thống lưu trữ dùng chung toàn trường.

Về phía nhà trường, có kế hoạch đầu tư hợp lý cho thiết bị in 3D, lựa chọn máy có cấu hình phù hợp với môi trường tiểu học, dễ sử dụng, bảo trì đơn giản và dùng vật liệu an toàn. Nên bố trí một không gian cố định như phòng học STEM, phòng thư viện để đặt máy in, trưng bày mô hình và phục vụ cho nhiều lớp học khác nhau. Đồng thời cần có người phụ trách kỹ thuật hỗ trợ giáo viên trong giai đoạn đầu, đảm bảo sự vận hành liên tục và hiệu quả của thiết bị.

3. KẾT LUẬN

Bài viết đã tóm lược về công nghệ in 3D, học tập trải nghiệm và nội dung Hình học trực quan ở lớp 5. Kết quả khảo sát thực trạng của chúng tôi đã là rõ tiềm năng ứng dụng mô hình in 3D hỗ trợ HTTN nội dung hình học trực quan ở lớp 5. Thực tế cho thấy, việc thiếu đồ dùng trực quan và cách tổ chức chưa thực sự hấp dẫn đã ảnh hưởng đến sự hứng thú của học sinh. Tuy nhiên, giáo viên lại có nhu cầu lớn trong việc tiếp cận và ứng dụng công nghệ in 3D vào giảng dạy.

Với mô hình in 3D, học sinh lớp 5 được trực tiếp thao tác với các hình phẳng, hình khối. Điều này giúp các em dễ dàng nhận biết, hình dung và hiểu rõ các đặc điểm hình học vốn trừu tượng. Việc ứng dụng mô hình in 3D làm cho những bài học trở nên hấp dẫn và sinh động, kích thích học sinh tích cực thao tác và tìm tòi cách giải quyết vấn đề. Nhờ đó, các em có cơ hội trực quan hoá, khám phá mối quan hệ giữa các yếu tố hình học và vận dụng linh hoạt vào thực tiễn. Đây là một giải pháp thiết thực, phù hợp với định hướng phát triển phẩm chất và năng lực của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán*, ban hành theo Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT. Hà Nội.

Đỗ Đức Thái (Tổng Chủ biên), Đỗ Tiến Đạt (Chủ biên), Nguyễn Hoài Anh, Trần Thúy Nga, & Nguyễn Thị Thanh Sơn. (2022). *Toán 5 (Bộ sách Cánh Diều)*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.

ASTM International. (2012). *Standard terminology for additive manufacturing technologies (ASTM F2792-12a)*.

Gibson, I., Rosen, D. W., & Stucker, B. (2015). *Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping, and direct digital manufacturing* (2nd ed.). Springer.

Ha, J., & Fang, N. (2013). Integrating 3D printing technology into an engineering course for better understanding of engineering design. In *ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*.

Halverscheid, S., & Labs, O. (2019). 3D printing in mathematics education: Modeling geometrical objects and supporting learning processes. In T. Fritzsche & C. Kroll (Eds.), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education*. Springer.

Kolb, D. (1984), *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, page 50-52.

Nguyễn Đăng Minh Phúc, & Phạm Thị Mỹ Nhân. (2023). Ứng dụng công nghệ in 3D hỗ trợ dạy học chủ đề “Thể tích khối tròn xoay” (Toán 12). *Tạp chí Giáo dục*, 23(23), 1–10.

Nguyễn Đăng Minh Phúc, & Huỳnh Tấn Thanh Tâm. (2024). Enhancing measurement and calculation education in high school through 3D printing technology. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 31(3), 143–152.

Nguyễn Đăng Minh Phúc, Nguyễn Thị Kim Thoa & Huỳnh Kim Sơn. (2025). Công nghệ in 3D trong phát triển nghiệp vụ sư phạm cho sinh viên ngành Giáo dục Tiểu học. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Xã hội và Nhân văn*, 134(6A), 63-80.

Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G., Nguyen, K. T. Q., & Hui, D. (2018). Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges. *Composites Part B: Engineering*, 143, 172–196.

Shahrubudina, S., Lee, T. C., Ramlan, R., & Rajion, Z. A. (2019). An overview on Fused Deposition Modeling (FDM): Research, development and process optimization. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 44(4), 3411–3438.