

## ỨNG DỤNG MÔ HÌNH IN 3D TRONG DẠY HỌC NỘI DUNG HÌNH HỌC TRỰC QUAN Ở LỚP 5

Nguyễn Thị Kim Thoa<sup>1\*</sup>, Ngô Thị Thanh Nhân<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế*

<sup>2</sup>*Trường Tiểu học Võ Dạ*

*Email: nguyenthikimthoa@dhsphue.edu.vn*

**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 trực quan, 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. Bài viết tập trung ứng dụng các mô hình in 3D hỗ trợ dạy học nội dung hình học trực quan ở lớp 5. Kết quả cho thấy mô hình in 3D không chỉ tạo điều kiện cho học sinh khám phá và hình thành kiến thức toán học qua trải nghiệm thực tế mà còn góp phần tăng hứng thú học tập và khả năng làm việc nhóm. Nghiên cứu khẳng định tiềm năng của công nghệ in 3D như một công cụ hiệu quả trong dạy học hình học trực quan ở tiểu học.

**Từ khoá:** *mô hình in 3D; hình học trực quan; lớp 5*

## APPLICATION OF 3D-PRINTED MODELS TO SUPPORT STUDENTS IN EXPERIENTIAL LEARNING OF INTUITIVE GEOMETRY CONTENT IN GRADE 5

**Abstract.** 3D printing technology is opening up new opportunities for enhancing visualization and student experience in teaching intuitive geometry, contributing to innovations in how learning activities are organized. With the ability to produce physical models with high precision and vivid visual appeal, this technology helps students manipulate, observe, and explore geometric properties in ways that are concrete and practical. This article focuses on designing and applying 3D-printed models to support experiential learning of intuitive geometry in Grade 5. The results indicate that 3D-printed models not only allow students to discover and form mathematical knowledge through real-world experience but also help increase learning interest and team-working capabilities. The study confirms the potential of 3D printing as an effective tool in teaching intuitive geometry at the elementary level.

**Keywords:** *3D printing model; visual geometry; grade 5*

## **1. MỞ ĐẦU**

Trong bối cảnh đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục hiện nay, Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 nhấn mạnh định hướng chuyển từ dạy học nội dung sang dạy học phát triển phẩm chất và năng lực người học. Ở tiểu học, môn Toán giữ vai trò nền tảng trong việc hình thành cơ sở tri thức, rèn luyện tư duy logic và bồi dưỡng các năng lực toán học cốt lõi. Đặc biệt, nội dung hình học trực quan lớp 5 có ý nghĩa quan trọng trong việc phát triển tư duy trực quan, khả năng suy luận và trí tưởng tượng không gian - những yếu tố thiết yếu để học sinh học tiếp ở các cấp cao hơn và vận dụng vào thực tiễn.

Tuy nhiên, quá trình dạy học cho thấy học sinh còn gặp nhiều khó khăn khi tiếp cận hình học, bởi các khái niệm thường mang tính trừu tượng, khó hình dung nếu chỉ thông qua tranh vẽ hai chiều trong sách giáo khoa. Điều này khiến việc nhận biết, so sánh và khái quát hoá đặc điểm hình học chưa hiệu quả, dẫn đến tiếp thu thụ động, thiếu hứng thú và hạn chế khả năng vận dụng.

Sự phát triển của công nghệ in 3D trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 đã mở ra nhiều cơ hội cho giáo dục, đặc biệt trong dạy học Toán. Nhờ khả năng tạo ra các mô hình ba chiều chính xác, trực quan và sinh động, công nghệ này giúp học sinh quan sát, thao tác và lắp ghép các khối hình, từ đó nắm bắt đặc điểm cấu tạo dễ dàng hơn. Việc ứng dụng mô hình in 3D trong dạy học hình học trực quan lớp 5 không chỉ khắc phục hạn chế của phương pháp truyền thống mà còn tạo môi trường học tập hấp dẫn, khuyến khích học sinh chủ động khám phá, phát triển các phẩm chất và năng lực.

Xuất phát từ những yêu cầu trên, nghiên cứu này được thực hiện với hai mục tiêu chính:

(1) Ứng dụng mô hình in 3D nhằm hỗ trợ dạy học nội dung hình học trực quan ở lớp 5;

(2) Phân tích tác động của việc ứng dụng mô hình in 3D đối với nhận thức và sự phát triển năng lực toán học của học sinh lớp 5.

Để đạt được các mục tiêu này, nghiên cứu vận dụng nhiều phương pháp khác nhau, bao gồm: (i) phân tích và tổng hợp tài liệu lí luận liên quan đến công nghệ in 3D; (ii) đề xuất quy trình ứng dụng mô hình in 3D trong dạy học hình học trực quan ở lớp 5; (iii) tổ chức hoạt động dạy học với sự hỗ trợ của mô hình in 3D; (iv) quan sát, phân tích kết quả và rút ra nhận định về hiệu quả, tính khả thi cũng như ý nghĩa sư phạm của việc áp dụng công nghệ này trong dạy học hình học trực quan ở lớp 5.

## **2. NỘI DUNG**

### **2.1. Giới thiệu về công nghệ in 3D và ứng dụng trong dạy học môn Toán**

#### **2.1.1. Sơ lược 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 môn 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, 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 nhà khoa học giáo dục 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 và 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 và cộng sự, 2025).

## **2.2. Ứng dụng mô hình in 3D trong dạy học hình học trực quan ở lớp 5**

### **2.2.1. Nội dung dạy học 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 trong chương trình môn Toán 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 đo, vẽ, lắp ghép, tạo hình gắn với 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.

### **2.2.2. Đề xuất quy trình ứng dụng mô hình in 3D vào dạy học hình học trực quan ở lớp 5**

Việc ứng dụng mô hình in 3D vào hoạt động dạy học hình học trực quan ở lớp 5, rất phù hợp với sự phát triển tâm sinh lí và hứng thú học toán của các em, giáo viên có thể thực hiện các bước như sau:

(1) *Xác định nội dung*: Giáo viên cần lựa chọn những kiến thức hình học phẳng và hình khối phù hợp với chương trình Toán lớp 5 để gắn với mô hình in 3D. Việc xác định đúng nội dung giúp học sinh vừa được trực quan hóa khái niệm, vừa phát huy được khả năng tư duy hình học.

(2) *Thiết kế và chọn mô hình*: Mô hình được thiết kế phải đảm bảo độ chính xác về kích thước, hình dạng, đồng thời dễ quan sát, dễ thao tác với học sinh. Ngoài ra, yếu tố thẩm mĩ và sự hấp dẫn cũng quan trọng để khơi gợi hứng thú trong học tập.

(3) *In ấn và xử lí hậu kì*: Mô hình được in bằng công nghệ FDM với vật liệu PLA an toàn, thân thiện và có độ bền cao. Sau khi in, giáo viên cần xử lí bề mặt để sản phẩm mịn hơn, đồng thời kiểm tra độ chắc chắn nhằm đảm bảo an toàn khi sử dụng.

(4) *Phân tích yếu tố tích hợp*: Trước khi đưa vào dạy học, giáo viên phân tích các yếu tố liên quan như mục tiêu bài học, phương pháp giảng dạy, hình thức tổ chức lớp học và điều kiện thực tế của trường. Điều này giúp việc sử dụng mô hình trở nên hiệu quả, đúng trọng tâm và khả thi.

(5) *Phản ánh và đánh giá*: Sau khi áp dụng, giáo viên cần thu thập ý kiến phản hồi từ học sinh về mức độ dễ hiểu, hứng thú và hiệu quả của mô hình. Đồng thời, giáo viên tự đánh giá và tiếp nhận góp ý từ đồng nghiệp để điều chỉnh, hoàn thiện và nhân rộng cách làm trong thực tiễn giảng dạy.

### **2.2.3. Tổ chức dạy học hình học trực quan ở lớp 5 với sự hỗ trợ của mô hình in 3D**

Để phát huy hiệu quả của mô hình in 3D trong dạy học hình học trực quan, việc tổ chức các hoạt động học tập cần theo hướng đổi mới tích cực hoá người học, tạo điều kiện cho học sinh tham gia chủ động vào quá trình hình thành và vận dụng kiến thức. Thay vì chỉ sử dụng mô hình như một công cụ minh hoạ đơn thuần để giáo viên giảng giải, giáo viên cần chú trọng đến việc thiết kế các hoạt động học tập, trong đó mô hình in 3D giữ vai trò trung tâm trong việc khơi gợi hứng thú, hỗ trợ thao tác và tạo ra tình huống thực tiễn, hấp dẫn, từ đó tạo niềm tin cho học sinh trong quá trình hình thành kiến thức mới. Dưới đây là ví dụ về việc tổ chức dạy học nội dung hình học trực quan lớp 5 với sự hỗ trợ của mô hình in 3D.

*Ví dụ minh hoạ:* Sử dụng mô hình in 3D trong bài học về “Hình tam giác” ở lớp 5 giúp học sinh phát hiện và nhận biết được đặc điểm của một số loại tam giác.

#### **Hoạt động 1: Phân loại tam giác**

Mỗi nhóm học sinh (4 em) nhận một bộ mô hình in 3D gồm các tam giác, được thiết kế với màu sắc và hình dạng khác nhau: tam giác nhọn, tam giác tù, tam giác vuông (như Hình 1).



*Hình 1. Bộ mô hình in 3D các tam giác*

Mỗi nhóm học sinh làm việc với từng tam giác thực hiện các bước sau:

*Bước 1:* Quan sát hình dạng từng tam giác. Ước lượng góc vuông, góc nhọn, góc tù (nếu có) trên mỗi hình.

*Bước 2:* Dùng thước ê-ke để kiểm tra từng góc trong tam giác, ghi lại kết quả vào phiếu.



*Hình 2. Học sinh dùng thước ê-ke kiểm tra từng góc trong tam giác*

*Bước 3:* Xác định mỗi tam giác thuộc loại nào dựa vào kết quả đã kiểm tra.

*Bước 4:* Phân loại các tam giác theo ba nhóm: tam giác nhọn, tam giác vuông, tam giác tù. Nêu kết quả phân loại.



Tam giác nhọn  
(Hình tam giác có ba góc nhọn)



Tam giác vuông  
(Hình tam giác có một góc vuông)



Tam giác tù  
(Hình tam giác có một góc tù)

*Hình 3. Kết quả phân loại tam giác*

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: Lắp ghép tam giác***

Giáo viên tổ chức cho học sinh tiếp tục sử dụng bộ mô hình ba tam giác ở Hoạt động 1 để thực hiện hai nhiệm vụ sau:

#### ***Nhiệm vụ 1: Dùng ba tam giác trên ghép lại thành một hình tam giác***

Các nhóm học sinh tiếp tục sử dụng ba 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 hoạ dưới đây:



*Hình 4. Học sinh thực hành lắp ghép để được một tam giác mới*

## KỸ NĂNG HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ

*Nhiệm vụ 2: Tìm hiểu đặc điểm của hình tam giác vừa ghép được*

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

- 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 (bằng thước kẻ) và ba góc (bằng thước đo độ) của hình tam giác vừa ghép được.



*Hình 5. Học sinh thực hành đo độ dài các cạnh và các góc của tam giác mới ghép được*

- 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  $60^\circ$ ).

- Ghi lại kết quả vào bảng sau:

| Cạnh / Góc | Độ dài (cm) / Số đo ( $^\circ$ ) |
|------------|----------------------------------|
| Cạnh 1     | 7 cm                             |
| Cạnh 2     | 7 cm                             |
| Cạnh 3     | 7 cm                             |
| Góc 1      | $60^\circ$                       |
| Góc 2      | $60^\circ$                       |
| Góc 3      | $60^\circ$                       |

**Bước 3: Nhận xét về kết quả đo**  
Tam giác có độ dài 3 cạnh bằng nhau.  
Ba góc của tam giác bằng nhau.

*Hình 6. Học sinh dựa vào kết quả đo được ở bước 2 để đưa ra nhận xét*

- Giáo viên gợi ý cho học sinh rút ra kết luận về nhận dạng, tên gọi và đặc điểm của hình tam giác đều (Hình tam giác có các cạnh bằng nhau, các góc bằng nhau và đều bằng  $60^\circ$ ).

#### ***2.2.4. Thu thập và phân tích thực nghiệm***

##### ***2.2.4.1. Thu thập dữ liệu và công cụ đánh giá***

Thực nghiệm được tổ chức thông qua hoạt động dạy học minh họa bài “Hình tam giác”.

Các dữ liệu được thu thập thông qua: Quan sát hoạt động nhóm và ghi chép vào phiếu quan sát năng lực toán học; phân tích sản phẩm học tập của nhóm bao gồm phiếu học tập và phần trình bày của các em; thảo luận và phỏng vấn nhóm sau tiết học.

Công cụ đánh giá tập trung vào các biểu hiện năng lực toán học đặc thù theo định hướng Chương trình giáo dục phổ thông 2018, gồm: năng lực tư duy và lập luận toán học; năng lực mô hình hóa toán học; năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học toán; năng lực giao tiếp toán học; năng lực giải quyết vấn đề toán học.

##### ***2.2.4.2. Phân tích thực nghiệm***

Trong tiết học “Hình tam giác”, học sinh được chia thành 10 nhóm (4 em/nhóm). Mỗi nhóm nhận một bộ mô hình in 3D gồm các loại tam giác: tam giác nhọn, tam giác vuông và tam giác tù. Nhiệm vụ của học sinh là phân loại tam giác, đồng thời khám phá đặc điểm của tam giác đều.

Ban đầu, 6/10 nhóm gặp khó khăn khi sử dụng thước đo độ và ê-ke để kiểm tra góc. Sau hướng dẫn và gợi ý của giáo viên, các nhóm đã điều chỉnh thao tác; cuối cùng 9/10 nhóm đo góc chính xác.

Khi tiến hành ghép ba tam giác nhỏ tạo thành tam giác hoàn chỉnh, 7/10 nhóm đã ghép được tam giác theo đúng yêu cầu, so sánh số đo cạnh và góc, rồi rút ra kết luận: “Ba cạnh bằng, ba góc bằng nhau và đều bằng  $60^\circ$ ”. 3/10 nhóm ban đầu ghép sai hướng nhưng sau khi phát hiện đã bàn bạc, thử lại và tìm ra cách ghép đúng.

Trong suốt tiết học, học sinh phân chia nhiệm vụ, trao đổi và phản biện lẫn nhau. 9/10 nhóm sử dụng chính xác thuật ngữ toán học như “góc vuông”, “góc nhọn” và “góc tù”. Quá trình quan sát cho thấy học sinh chủ động thao tác với mô hình, so sánh kết quả đo và trình bày ý tưởng nhóm rõ ràng.

Hoạt động thực nghiệm giúp học sinh nắm chắc đặc điểm các loại tam giác, thực hiện đo đạc và ghép đúng, từ đó hiểu sâu các khái niệm về tam giác nhọn, tam giác vuông, tam giác tù và tam giác đều.

Dưới đây là bảng tổng hợp kết quả đánh giá năng lực toán học của các nhóm:

**KỸ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ  
ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ**

*Bảng 1. Tổng hợp kết quả đánh giá năng lực toán học*

| Nhóm năng lực                                    | Biểu hiện cụ thể trong hoạt động học tập                                                                                                   | Số nhóm |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Năng lực tư duy và lập luận toán học             | Quan sát các loại tam giác, mô tả chính xác các cạnh, góc, loại góc (nhọn, vuông, tù)                                                      | 10      |
|                                                  | So sánh sự khác nhau giữa các loại tam giác, nhận biết tam giác đều có ba cạnh bằng nhau, ba góc bằng nhau và đều bằng $60^\circ$          | 9       |
|                                                  | Giải thích lý do phân loại tam giác dựa trên kết quả quan sát, đo đạc trên mô hình                                                         | 8       |
|                                                  | Rút ra kết luận về đặc điểm của các loại tam giác sau khi làm việc với mô hình in 3D                                                       | 9       |
| Năng lực mô hình hoá toán học                    | Lắp ghép tam giác đều từ mô hình, thực hành đo các cạnh và các góc để nhận ra các đặc điểm của tam giác.                                   | 9       |
|                                                  | Nhìn vào mô hình 3D để giải thích bằng lời những gì quan sát được                                                                          | 9       |
| Năng lực giải quyết vấn đề toán học              | Nhận biết được vấn đề cần giải quyết.                                                                                                      | 10      |
|                                                  | Thảo luận nhóm để đề xuất cách kiểm tra, đo đạc và ghép hình                                                                               | 10      |
|                                                  | Thực hiện các giải pháp đã đề xuất, kiểm chứng kết quả đo, góc, cạnh và ghép hình                                                          | 9       |
|                                                  | Rút ra kết luận về đặc điểm của các tam giác sau khi thực hành đo                                                                          | 9       |
| Năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học toán | Biết thao tác với mô hình 3D đúng cách: xoay, đặt quan sát trên mặt phẳng                                                                  | 10      |
|                                                  | Sử dụng ê-ke để kiểm tra góc vuông, góc nhọn, góc tù                                                                                       | 9       |
|                                                  | Sử dụng thước đo độ để đo các góc của tam giác đều                                                                                         | 8       |
|                                                  | Sử dụng thước thẳng để đo độ dài các cạnh của tam giác đều                                                                                 | 10      |
| Năng lực giao tiếp toán học                      | Tham gia trao đổi ý kiến, lắng nghe bạn, thống nhất kết quả nhóm                                                                           | 10      |
|                                                  | Đại diện nhóm trình bày kết quả rõ ràng, sử dụng thuật ngữ toán học đúng: “tam giác nhọn”, “tam giác vuông”, “tam giác tù”, “tam giác đều” | 9       |
|                                                  | Hợp tác phân chia nhiệm vụ khi đo đạc, ghép hình và ghi kết quả                                                                            | 9       |

### **2.2.5. Đánh giá kết quả thực nghiệm**

Việc tổ chức dạy học như mô tả ở trên cho thấy mô hình in 3D đã mang lại hiệu quả rõ rệt trong việc hình thành và phát triển năng lực toán học của học sinh lớp 5. Thông qua quá trình thao tác, đo đạc, quan sát và thảo luận, học sinh không chỉ nắm vững hơn đặc điểm của các hình học trực quan mà còn tự tin, chủ động hơn trong việc khám phá và diễn đạt kiến thức. Việc được trực tiếp thao tác với mô hình vật thật giúp các em dễ dàng hình dung các khái niệm, từ đó việc tri giác hình học trở nên rõ ràng, cụ thể và bền vững hơn.

Kết quả khảo sát 40 học sinh sau tiết học cho thấy: 36/40 học sinh (chiếm 90%) cho biết rất hứng thú khi học toán bằng mô hình in 3D; 32/40 học sinh (80%) khẳng định mô hình giúp các em dễ hiểu và nhớ lâu hơn so với cách học thông thường; 38/40 học sinh (95%) cho biết muốn được tiếp tục học các bài toán khác có sử dụng mô hình in 3D. Những số liệu này cho thấy mức độ hứng thú, tích cực và sẵn sàng tham gia học tập của học sinh tăng lên rõ rệt, đồng thời phản ánh tác động tích cực của phương pháp đối với thái độ học tập của các em.

Bên cạnh hiệu quả nhận thức, việc ứng dụng mô hình in 3D cũng góp phần đổi mới phương pháp và hình thức tổ chức dạy học theo hướng phát huy tính tích cực, hợp tác và trải nghiệm. Học sinh được tham gia vào toàn bộ quá trình tìm tòi, thử nghiệm, đưa ra giả thuyết và kiểm chứng bằng thao tác thực tế, qua đó tự kiến tạo tri thức thay vì tiếp thu một chiều. Giáo viên đóng vai trò người tổ chức và định hướng hoạt động học, quan sát, hỗ trợ và kịp thời gợi mở để học sinh tự phát hiện và giải quyết vấn đề. Cách tiếp cận này không chỉ giúp giờ học trở nên sinh động, hấp dẫn mà còn phát triển năng lực giao tiếp, hợp tác và tư duy không gian cho học sinh tiểu học.

Quan sát lớp học cho thấy bầu không khí học tập trở nên tích cực, cởi mở và hợp tác hơn. Học sinh mạnh dạn trao đổi, phản biện và chia sẻ ý tưởng với bạn, thể hiện rõ tinh thần trách nhiệm và năng lực giao tiếp toán học. Giáo viên ghi nhận sự tiến bộ về khả năng trình bày và diễn đạt bằng ngôn ngữ Toán học, đồng thời đánh giá cao mức độ hiểu sâu, nhớ lâu của học sinh sau khi được học với mô hình.

Việc sử dụng mô hình in 3D cũng góp phần hình thành năng lực số cho học sinh thông qua việc làm quen với sản phẩm của công nghệ in 3D - một công cụ số hiện đại trong giáo dục. Học sinh bước đầu nhận biết được mối liên hệ giữa công nghệ và học tập, biết cách khai thác, bảo quản và sử dụng thiết bị học tập số một cách hiệu quả. Điều này phù hợp với định hướng tăng cường ứng dụng công nghệ và chuyển đổi số trong giáo dục phổ thông hiện nay.

### **3. KẾT LUẬN**

Kết quả nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả sự phạm rõ rệt của việc ứng dụng mô hình in 3D trong dạy học hình học trực quan ở lớp 5. Quá trình thiết kế, in ấn và tổ chức hoạt động học tập với mô hình in 3D cho thấy học sinh có thể tiếp cận các khái niệm hình học một cách cụ thể, dễ hiểu và hấp dẫn hơn. Mô hình in 3D không chỉ đóng vai trò là phương tiện trực quan mà còn là công cụ giúp học sinh trải nghiệm, thao tác và khám phá tri thức. Các hoạt động học tập gắn với mô hình in 3D đã góp phần tăng hứng thú, tính chủ động và khả năng sáng tạo của học sinh trong quá trình học tập Toán.

Việc đưa công nghệ in 3D vào dạy học là minh chứng rõ nét cho sự thay đổi trong tư duy giáo dục ở tiểu học - từ dạy học truyền thụ sang dạy học kiến tạo, từ học thụ động sang học qua trải nghiệm. Giáo viên trở thành người thiết kế và tổ chức hoạt động học, còn học sinh là chủ thể của quá trình chiếm lĩnh tri thức. Nghiên cứu này không chỉ mang lại minh chứng thực tiễn cho hiệu quả của mô hình in 3D trong dạy học hình học trực quan mà còn gợi mở một hướng tiếp cận mới trong đổi mới phương pháp dạy học Toán ở tiểu học - hướng dạy học kết hợp trải nghiệm, công nghệ và sáng tạo trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

### **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, và Nguyễn Thị Thanh Sơn (2022), *Toán 5 (Bộ sách Cánh diều)*, Nxb Đại học Sư phạm Thành phố 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, pp. 50-52.
- Nguyễn Đăng Minh Phúc và 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), tr. 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), pp. 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), pp. 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, pp. 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), pp. 3411-3438.