

# SỬ DỤNG SKETCHFAB VÀ POWERPOINT 3D THIẾT KẾ MÔ HÌNH ẢO PHỤC VỤ DẠY HỌC MÔN TỰ NHIÊN VÀ XÃ HỘI LỚP 3

Nguyễn Thị Phương Nhung, Ngô Tuệ Quyên  
Trường Đại học Vinh

**Tóm tắt:** Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục và thực hiện Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, việc tăng cường sử dụng học liệu trực quan trong dạy học ở tiểu học ngày càng trở nên cần thiết. Bài viết này nhằm phân tích khả năng ứng dụng Sketchfab và PowerPoint 3D trong thiết kế mô hình ảo phục vụ dạy học môn Tự nhiên và Xã hội lớp 3. Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích lý luận kết hợp với thiết kế minh họa để đề xuất quy trình xây dựng mô hình 3D phù hợp với điều kiện thực tiễn của giáo viên tiểu học. Kết quả nghiên cứu đề xuất quy trình thiết kế mô hình ảo gồm bốn bước: phân tích nội dung và hình thành ý tưởng; tìm kiếm và khai thác mô hình 3D; thiết kế chuyển động và mô phỏng; gán nhãn và hoàn thiện mô hình. Ví dụ minh họa với bài học “Cơ quan tiêu hóa” cho thấy mô hình ảo có thể hỗ trợ học sinh quan sát cấu trúc và quá trình tiêu hóa một cách trực quan, từ đó nâng cao hứng thú học tập và phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên và xã hội. Kết quả nghiên cứu góp phần gợi mở hướng thiết kế và sử dụng học liệu 3D trong dạy học ở tiểu học.

**Từ khóa:** mô hình 3D; Sketchfab; PowerPoint 3D; dạy học Tự nhiên và Xã hội; học sinh lớp 3.

## USING SKETCHFAB AND POWERPOINT 3D TO DESIGN VIRTUAL MODELS FOR TEACHING GRADE 3 NATURAL AND SOCIAL SCIENCE

**Abstract:** In the context of educational digital transformation and the implementation of the 2018 General Education Curriculum, strengthening the use of visual learning materials in primary education has become increasingly necessary. This article aims to analyze the applicability of Sketchfab and PowerPoint 3D in designing virtual models for teaching Grade 3 Natural and Social Science. The study employs theoretical analysis combined with illustrative design to propose a process for developing 3D models suitable for the practical conditions of primary school teachers. The findings suggest a four-step process for designing virtual models: analyzing content and generating ideas; searching for and exploiting 3D models; designing motion and simulation; labeling and finalizing the model. The illustrative example based on the lesson “The Digestive System” shows that virtual models can help students observe the structure and digestive process visually, thereby enhancing learning interest and developing their competence in exploring nature and society. The study offers useful implications for the design and use of 3D learning materials in primary education.

**Keywords:** 3D model; Sketchfab; PowerPoint 3D; Natural and Social Science teaching; Grade 3 students.

Nhận bài: 15/01/2026

Phản biện: 07/02/2026

Duyệt đăng: 11/02/2026

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đặt ra yêu cầu đổi mới căn bản phương pháp dạy học theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực người học, trong đó nhấn mạnh vai trò của trải nghiệm, khám phá và học tập thông qua tương tác với các đối tượng học tập cụ thể. Đối với môn Tự nhiên và Xã hội ở tiểu học, đặc biệt là lớp 3, chương trình yêu cầu tổ chức các hoạt động học tập giúp học sinh quan sát, tìm hiểu các hiện tượng tự nhiên, con người và xã hội xung quanh, qua đó hình thành năng lực tìm hiểu tự nhiên – xã hội và vận dụng kiến thức vào thực tiễn (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018).

Tuy nhiên, học sinh lớp 3 vẫn đang ở giai đoạn tư duy trực quan – hình tượng, khả năng trừu tượng hóa còn hạn chế. Vì vậy, việc tăng cường sử dụng các phương tiện trực quan, đặc biệt là các mô hình trực quan động, có ý nghĩa quan trọng trong việc hỗ trợ học sinh quan sát, phân tích và ghi nhớ kiến thức. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng học liệu số và mô hình 3D giúp người học hình dung rõ hơn

cấu trúc, mối quan hệ và sự vận động của các đối tượng học tập, từ đó nâng cao mức độ hiểu biết và hứng thú học tập (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018; Radianti et al., 2020).

Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục hiện nay, việc ứng dụng công nghệ 3D trong dạy học tiểu học được xem là một hướng tiếp cận giàu tiềm năng. Các mô hình 3D cho phép người học thao tác, xoay, phóng to – thu nhỏ đối tượng, qua đó tạo điều kiện cho các hoạt động học tập mang tính khám phá và trải nghiệm, phù hợp với yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học môn Tự nhiên và Xã hội theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 (Makransky & Petersen, 2019).

Tuy nhiên, thực tiễn dạy học ở nhiều trường tiểu học cho thấy giáo viên vẫn chủ yếu sử dụng tranh ảnh tĩnh hoặc video minh họa trong giảng dạy môn Tự nhiên và Xã hội. Các mô hình trực quan như cơ thể người, động vật hay môi trường sống còn thiếu hoặc khó triển khai do hạn chế về cơ sở vật chất. Bên cạnh đó, không ít giáo viên

còn gặp khó khăn trong việc khai thác và tích hợp các công cụ thiết kế mô hình 3D vào bài giảng do thiếu hướng dẫn cụ thể và giải pháp phù hợp với điều kiện thực tiễn nhà trường tiểu học (Nguyễn & Trần, 2022). Những hạn chế này đặt ra yêu cầu cần có các giải pháp thiết kế và sử dụng học liệu 3D vừa hiệu quả về mặt sư phạm, vừa khả thi trong bối cảnh dạy học hiện nay.

Trong số các công cụ hỗ trợ thiết kế và sử dụng mô hình 3D hiện nay, Sketchfab và PowerPoint 3D được đánh giá là phù hợp với giáo viên tiểu học về mức độ tiếp cận và khả năng ứng dụng. Sketchfab cung cấp một kho mô hình 3D phong phú thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau, cho phép người dùng dễ dàng tìm kiếm, quan sát và tương tác trực tiếp với các mô hình thông qua trình duyệt web. Nhiều mô hình trên Sketchfab có thể khai thác hiệu quả cho nội dung dạy học môn Tự nhiên và Xã hội lớp 3 như cơ thể người, động vật, thực vật và môi trường sống, góp phần nâng cao tính thực quan của bài học (Radianti et al., 2020).

Bên cạnh đó, PowerPoint 3D là công cụ quen thuộc với giáo viên tiểu học, dễ sử dụng và không đòi hỏi kỹ năng công nghệ phức tạp. Việc tích hợp mô hình 3D vào PowerPoint cho phép giáo viên thiết kế bài giảng trực quan, kết hợp mô hình với câu hỏi, nhiệm vụ học tập và các hoạt động tương tác, qua đó hỗ trợ tổ chức dạy học theo hướng phát huy tính tích cực và chủ động của học sinh (Makransky & Petersen, 2019). Sự kết hợp giữa Sketchfab và PowerPoint 3D vì vậy được xem là một giải pháp phù hợp, khả thi và có tính ứng dụng cao trong dạy học môn Tự nhiên và Xã hội ở tiểu học.

Trên cơ sở những phân tích nêu trên, bài viết nhằm: (1) Phân tích khả năng sử dụng Sketchfab và PowerPoint 3D trong thiết kế mô hình ảo. (2) Đề xuất quy trình thiết kế học liệu 3D cho môn Tự nhiên và Xã hội lớp 3. (3) Minh họa ứng dụng qua một số chủ đề bài học cụ thể.

## II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 2.1. Một số vấn đề về ứng dụng Sketchfab và PowerPoint 3D

Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục và thực hiện Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, việc ứng dụng Sketchfab và PowerPoint 3D trong thiết kế mô hình ảo được xem là một hướng tiếp cận có ý nghĩa sư phạm rõ rệt đối với dạy học môn Tự nhiên và Xã hội lớp 3. Trong nghiên cứu này, ứng dụng hai công cụ trên được hiểu là quá trình giáo viên khai thác có mục đích các chức năng công nghệ nhằm thiết kế học liệu số trực quan, tổ

chức hoạt động học tập theo định hướng phát triển năng lực người học. Sketchfab đóng vai trò là nền tảng trực tuyến cung cấp kho mô hình 3D phong phú, cho phép giáo viên tìm kiếm, lựa chọn, xoay, phóng to, thu nhỏ và quan sát đối tượng dưới nhiều góc độ khác nhau. Nhờ đó, các đối tượng khó quan sát trong thực tế như cơ thể người, động vật, thực vật hay môi trường sống được trực quan hóa hiệu quả, góp phần hỗ trợ học sinh quan sát, khám phá và hình thành biểu tượng khoa học ban đầu. Trong khi đó, PowerPoint 3D là công cụ quen thuộc giúp giáo viên tích hợp mô hình 3D trực tiếp vào bài giảng, gắn với câu hỏi gợi mở, nhiệm vụ học tập, hoạt động nhóm và kiểm tra đánh giá, từ đó đưa mô hình ảo trở thành một thành phần hữu cơ trong tiến trình dạy học.

Việc kết hợp Sketchfab và PowerPoint 3D giúp tạo ra các mô hình ảo có tính trực quan, tương tác và phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh lớp 3, khi tư duy trực quan – hình tượng vẫn giữ vai trò chủ đạo. Nghiên cứu chỉ ra một số tính năng nổi bật của hai công cụ này trong thiết kế mô hình ảo. Trước hết là tính năng hỗ trợ lựa chọn và khai thác mô hình 3D sẵn có, giúp giáo viên tiết kiệm thời gian và giảm yêu cầu về kỹ thuật thiết kế. Tiếp đến là tính năng tương tác trực quan với mô hình, cho phép học sinh thao tác trực tiếp để quan sát cấu trúc, đặc điểm của đối tượng từ nhiều góc nhìn khác nhau, qua đó nâng cao mức độ hiểu và ghi nhớ kiến thức. Bên cạnh đó, PowerPoint 3D hỗ trợ tích hợp và sư phạm hóa mô hình ảo trong bài giảng, giúp giáo viên tổ chức quá trình quan sát, thảo luận và khám phá theo ý đồ dạy học cụ thể. Công cụ này còn cho phép điều khiển mô hình và tạo chuyển động nhằm mô phỏng cấu trúc hoặc quá trình vận động của đối tượng học tập, từ đó định hướng sự chú ý và giảm quá tải nhận thức cho học sinh. Một ưu thế đáng chú ý khác là tính khả thi và khả năng nhân rộng của mô hình ảo, bởi Sketchfab hoạt động trên nền tảng trực tuyến còn PowerPoint là phần mềm quen thuộc với đa số giáo viên, không đòi hỏi thiết bị chuyên dụng hay trình độ công nghệ cao. Nhờ vậy, giáo viên có thể dễ dàng thiết kế, chỉnh sửa, tái sử dụng và chia sẻ mô hình ảo trong nhiều bài học khác nhau, góp phần phát triển kho học liệu số dùng chung trong nhà trường tiểu học.

### 2.2. Đề xuất quy trình thiết kế mô hình ảo bằng Sketchfab và PowerPoint 3D

Một số nội dung dạy học môn Tự nhiên và Xã hội 3 rất thuận lợi để sử dụng các phần mềm thiết kế các mô hình ảo như:

**Bảng 1. Gợi ý tên một số bài có thể thiết kế mô hình ảo**

Nội dung	Tên mô hình	Phần mềm ứng dụng
Bài 18: Cơ quan tiêu hóa	Mô hình quá trình tiêu hóa thức ăn	- Video mô phỏng 3D
Bài 20: Cơ quan tuần hoàn	Mô hình quá trình vận chuyển máu	- Human Anatomy Atlas - Merge Cube - PowerPoint 3D
Bài 13: Một số bộ phận của thực vật	Mô hình cấu tạo lá, hoa, rễ	- AR - Mozabook
Bài 29: Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng	- Mô hình hệ Mặt Trời tương tác - Mô hình các đới khí hậu - Mô hình hiện tượng ngày và đêm	- Solar System scope - Macromedia Flash 8.0

Để hiện thực hóa việc thiết kế mô hình ảo cho học sinh lớp 3, giáo viên có thể áp dụng quy trình kết hợp Sketchfab và PowerPoint 3D như một cách làm đơn giản nhưng hiệu quả, phù hợp với điều kiện thực tiễn của trường tiểu học.

**Bước 1: Phân tích nội dung và Hình thành ý tưởng,** giáo viên cần xác định rõ nội dung kiến thức nào của bài học cần được mô hình hóa và mô hình 3D sẽ hỗ trợ mục tiêu giáo dục nào. Trong môn Tự nhiên và Xã hội lớp 3, những nội dung có cấu trúc không gian hoặc quá trình vận động như cơ quan tiêu hóa, cơ quan hô hấp, cấu tạo của cây hay môi trường sống của động vật rất phù hợp để thể hiện bằng mô hình ảo. Bước này không chỉ là lựa chọn chủ đề mà còn là quá trình chuyển hóa nội dung khoa học thành ý tưởng trực quan và tương tác. Giáo viên cần xác định “tiêu điểm học tập” của mô hình, phác thảo sơ đồ tương tác mà học sinh sẽ thực hiện như xoay, phóng to hoặc kích hoạt mô phỏng, đồng thời chuẩn bị các từ khóa tiếng Anh phù hợp để tìm kiếm mô hình 3D hiệu quả trên các kho tài nguyên số.

**Bước 2: Tìm kiếm và khai thác tài nguyên số,** giáo viên bắt đầu tìm kiếm các mô hình 3D phù hợp từ các nền tảng trực tuyến như Sketchfab.com hoặc Google Poly (archive). Bản chất của bước này là lựa chọn được các mô hình vừa chính xác về khoa học, vừa phù hợp với yêu cầu tích hợp vào bài giảng bằng PowerPoint 3D. Giáo viên cần nhập từ khóa tiếng Anh phù hợp với nội dung bài học, sau đó ưu tiên các mô hình có thể tải về, đặc biệt ở định dạng .GLB hoặc .OBJ vì PowerPoint hỗ trợ tốt các định dạng này. Đồng thời, giáo viên cần kiểm tra mức độ chi tiết, màu sắc, cấu trúc tách bạch giữa các bộ phận và tính phù hợp với đặc điểm nhận thức của học sinh tiểu học. Sau khi lựa chọn, các mô hình cần được lưu trữ theo từng chủ đề bài học để hình thành một thư viện mô hình 3D phục vụ lâu dài cho việc thiết kế học liệu.

**Bước 3: Tạo chuyển động và cắt lớp mô hình 3D,** giáo viên tiến hành biến mô hình tĩnh thành mô hình ảo có khả năng quan sát đa góc độ và mô phỏng cấu trúc bên trong. Trước hết, mô hình được chèn vào PowerPoint qua thẻ Insert → 3D Models → This Device.

Sau đó, giáo viên có thể sử dụng chuột để xoay, phóng to hoặc thu nhỏ mô hình nhằm xác định góc nhìn phù hợp. Một thao tác quan trọng trong bước này là tạo chuyển động bằng hiệu ứng Morph. Giáo viên tạo hai slide giống nhau có cùng mô hình, thay đổi góc xoay hoặc phóng to bộ phận cần nhấn mạnh ở slide thứ hai, rồi áp dụng hiệu ứng Morph để PowerPoint tạo chuyển động mượt mà như camera đang di chuyển quanh vật thể. Bên cạnh đó, giáo viên có thể thiết kế hiệu ứng cắt lớp hoặc nhìn xuyên để học sinh khám phá cấu trúc bên trong, chẳng hạn cho thấy các lớp của Trái Đất hoặc cấu tạo bên trong của cơ thể người. Tùy mức độ thành thạo công nghệ, giáo viên có thể thực hiện ở các cấp độ khác nhau: cấp độ cơ bản là dùng mô hình sẵn có và thiết kế lộ trình quan sát; cấp độ trung cấp là sử dụng PowerPoint 3D hoặc Canva để thêm hiệu ứng xoay, phóng to và Morph; cấp độ nâng cao là tự thiết kế mô hình bằng các phần mềm như Tinkercad rồi tích hợp vào PowerPoint.

**Bước 4: Gán nhãn, thiết kế tương tác và hoàn thiện mô hình,** giáo viên bổ sung các nhãn thông tin, ký hiệu và hướng dẫn để mô hình trở thành công cụ học tập tương tác. Trước hết, giáo viên sử dụng Insert → Shapes trong PowerPoint để tạo các đường chỉ dẫn và ô ghi chú, đặt tên cho từng bộ phận như rễ, thân, lá hoặc phổi, khí quản. Các nhãn này cần xuất hiện đúng thời điểm khi mô hình xoay đến bộ phận tương ứng để tránh gây rối thông tin. Tiếp theo, giáo viên thiết kế các điểm tương tác như nút bấm, biểu tượng hoặc vòng tròn nhỏ trên mô hình và liên kết chúng đến các slide giải thích chi tiết về cấu tạo hay chức năng. Giáo viên cũng có thể chèn âm thanh minh họa hoặc lời thuyết minh ngắn để tăng tính trực quan. Sau cùng, trước khi đưa vào dạy học, giáo viên cần xây dựng một slide hướng dẫn sử dụng mô hình, ví dụ như cách xoay mô hình hoặc bấm vào các ký hiệu để tìm hiểu từng bộ phận, đồng thời kiểm tra hoạt động của toàn bộ mô hình và thiết kế thêm phiếu nhiệm vụ hoặc câu hỏi khám phá để học sinh chủ động tìm kiếm thông tin trong quá trình học tập. Quy trình này không chỉ giúp thiết kế mô hình ảo phục vụ dạy học hiệu quả mà còn góp phần phát triển hứng thú,

năng lực quan sát, khám phá và tư duy khoa học cho học sinh lớp 3.

### 2.3. Ví dụ minh họa

Bài 18. Thiết kế mô hình ảo chuyển động cho bài “Cơ quan tiêu hóa” (Tự nhiên và Xã hội lớp 3)

#### 1. Mục tiêu

Mô hình ảo này được thiết kế để giúp học sinh lớp 3:

+ Nhận biết được các bộ phận chính của cơ quan tiêu hóa;

+ Quan sát và lý giải được đường đi của thức ăn từ miệng đến dạ dày và ruột, trình bày chức năng của từng cơ quan trong quá trình tiêu hóa.

#### 2. Cách tiến hành

- *Bước 1. Phân tích nội dung bài học và hình thành ý tưởng mô hình*

Trước hết, giáo viên phân tích mục tiêu bài học trong sách giáo khoa để xác định những nội dung cần trực quan hóa. Trong bài “Cơ quan tiêu hóa”, học sinh cần: nhận biết các cơ quan tiêu hóa chính; hiểu trình tự di chuyển của thức ăn; bước đầu biết chức năng của từng cơ quan.

Từ đó, giáo viên hình thành ý tưởng thiết kế mô hình với tiêu điểm học tập là “hành trình của thức ăn trong cơ thể người”. Mô hình sẽ mô phỏng quá trình thức ăn đi qua các cơ quan theo trình tự: miệng → thực quản → dạ dày → ruột non → ruột già

Đồng thời, giáo viên xác định các điểm tương tác của mô hình như: xoay mô hình để quan sát vị trí các cơ quan; phóng to từng bộ phận; hiển thị nhãn tên và chức năng của từng cơ quan. Việc xác định rõ tiêu điểm kiến thức và cách học sinh tương tác với mô hình giúp đảm bảo mô hình ảo phục vụ trực tiếp cho mục tiêu dạy học chứ không chỉ mang tính minh họa.

#### *Bước 2. Tìm kiếm và khai thác mô hình 3D*

Sau khi xác định ý tưởng mô hình, giáo viên tiến hành tìm kiếm các mô hình 3D phù hợp trên các kho

tài nguyên số. Giáo viên truy cập Sketchfab.com và nhập các từ khóa tiếng Anh như: human digestive system; digestive organs 3D; human anatomy digestive

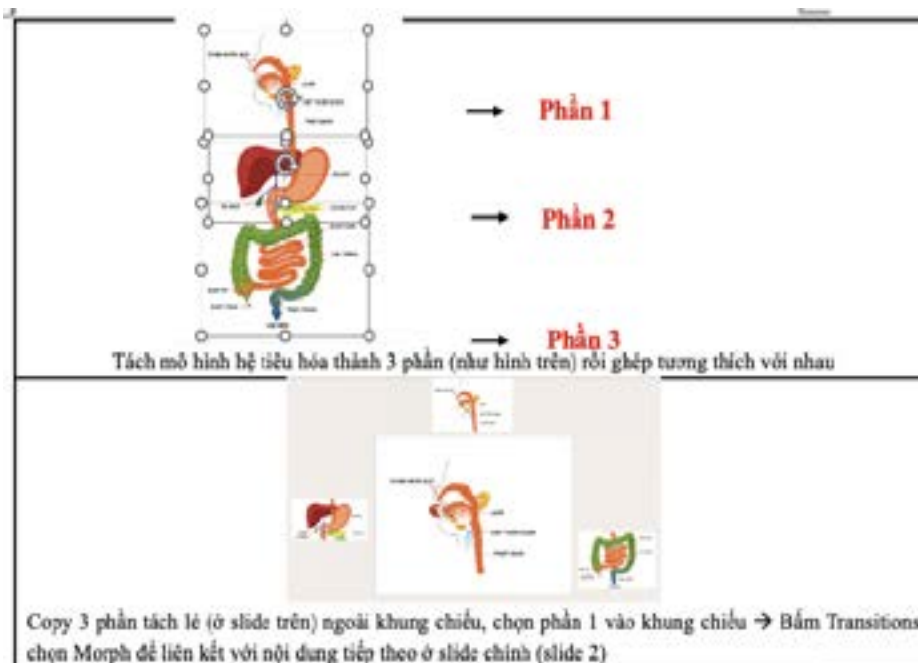
Trong các kết quả tìm kiếm, giáo viên lựa chọn mô hình đáp ứng các tiêu chí: có cấu trúc rõ ràng, dễ nhận biết các cơ quan; màu sắc tươi sáng, phù hợp với học sinh tiểu học; có thể tải về (Downloadable); định dạng .GLB hoặc .OBJ để dễ tích hợp vào PowerPoint. Sau khi lựa chọn mô hình phù hợp, giáo viên tải về máy tính và lưu trữ theo thư mục bài học để sử dụng trong thiết kế bài giảng.

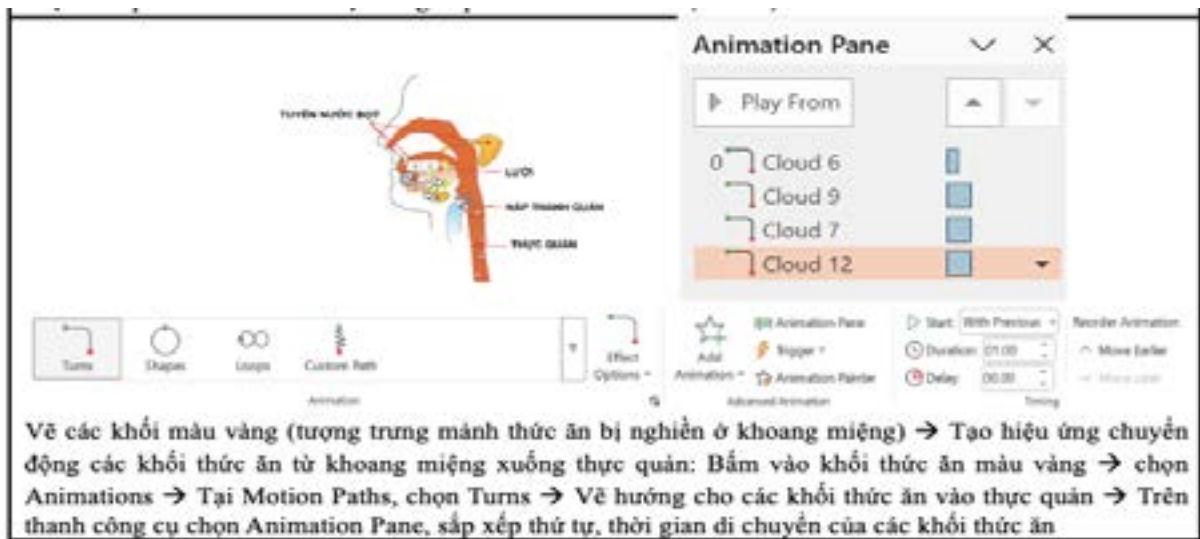
*Bước 3. Tạo chuyển động và mô phỏng quá trình tiêu hóa*

Trước hết, giáo viên mở PowerPoint và thực hiện thao tác: Insert → 3D Models → This Device → chọn mô hình đã tải về. Sau khi mô hình xuất hiện trên slide, giáo viên điều chỉnh kích thước và góc nhìn phù hợp. Tiếp đó, để mô phỏng quá trình tiêu hóa, giáo viên tạo chuỗi slide liên tiếp bằng cách: Tạo nhiều slide chứa cùng một mô hình 3D; Ở mỗi slide, thay đổi góc nhìn của mô hình và vị trí của biểu tượng thức ăn; Sử dụng hiệu ứng Morph (Biến hóa) trong thẻ Transitions để tạo chuyển động giữa các slide (Slide 1: mô hình hệ tiêu hóa tổng thể; Slide 2: phóng to vùng miệng, xuất hiện biểu tượng thức ăn; Slide 3: biểu tượng thức ăn di chuyển xuống thực quản; Slide 4: mô hình xoay nhẹ, thức ăn vào dạ dày; Slide 5: thức ăn chuyển xuống ruột non; Slide 6: thức ăn tiếp tục đến ruột già.

Khi trình chiếu, PowerPoint sẽ tự động tạo chuyển động mượt mà, giúp học sinh quan sát được quá trình tiêu hóa giống như một đoạn mô phỏng 3D.

Ví dụ: Các thao tác tạo chuyển động thức ăn trong khoang miệng xuống thực quản – Thiết kế mô hình ảo “Cơ quan tiêu hóa và quá trình tiêu hóa thức ăn” bằng Powerpoint 3D





#### Bước 4. Gắn nhãn, tạo tương tác và hoàn thiện mô hình

Sau khi thiết kế chuyển động, giáo viên tiến hành bổ sung các yếu tố sự phạm để mô hình trở thành học liệu tương tác.

Trước hết, giáo viên sử dụng Insert → Shapes để vẽ các đường chỉ dẫn và gắn nhãn tên cho các cơ quan như: Miệng; Thực quản; Dạ dày; Ruột non; Ruột già. Các nhãn này được thiết kế xuất hiện đúng thời điểm khi mô hình phóng to vào từng cơ quan để tránh gây quá tải thông tin. Tiếp theo, giáo viên có thể tạo các nút bấm tương tác trên mô hình. Khi học sinh nhấp vào từng bộ phận, mô hình sẽ chuyển đến một slide giải thích chức năng của cơ quan đó.

Sản phẩm cuối cùng là một mô hình ảo có chuyển động, cho phép: xoay và quan sát hệ tiêu hóa dưới nhiều góc độ; theo dõi hành trình của thức ăn qua các cơ quan; tương tác với từng bộ phận để tìm hiểu chức năng.

### III. KẾT LUẬN

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- European Commission. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). *Augmented reality for STEM learning: A systematic review*. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2019). *Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis*. *Educational Psychology Review*, 31(3), 653–678. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09469-2>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Microsoft. (2023). *Insert and animate 3D models in PowerPoint*. Microsoft Support. <https://support.microsoft.com>
- Nguyễn, T. H., & Trần, M. Q. (2022). *Ứng dụng học liệu số trong dạy học ở tiểu học: Thực trạng và thách thức*. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 18(2), 45–52.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Stracke, C. M., Bothe, P., Adler, S., Heller, E. S., Deuchler, J., Pomino, J., & Wölfel, M. (2025). *Immersive virtual reality in higher education: A systematic review of the scientific literature*. *Virtual Reality*, 29, Article 64. <https://doi.org/10.1007/s10055-025-01136-x>