

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH

**KỶ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ
ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC
TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ
(Phần 1)**

**Proceedings of the International Scientific Conference
on Primary School Teachers Training
in the Context of Digital Transformation (Part 1)**

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC VINH

MỤC LỤC

PHẦN I CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG CÔNG TÁC ĐÀO TẠO, BỒI DƯỠNG GIÁO VIÊN TIỂU HỌC Ở TRƯỜNG SƯ PHẠM

**(Digital transformation in the training and professional development of
Primary school teachers at teacher education institutions)**

THUẬT TOÁN ĐÁNH GIÁ THÍCH ỨNG THEO TIẾP CẬN TRIẾT LÝ
CÁ NHÂN HOÁ GIÁO DỤC (An adaptive assessment algorithm based
on the philosophy of personalized education).....12

Trần Trung

ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC ĐÁP ỨNG YÊU CẦU PHÁT TRIỂN
NĂNG LỰC SỐ CỦA HỌC SINH (Training Primary school teachers
to meet the demands of developing students' digital competencies).....26

Nguyễn Hoài Anh, Hoàng Hữu Phước, Nguyễn Văn Vượng

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG TƯ VẤN TÂM LÝ HỌC ĐƯỜNG
CỦA GIÁO VIÊN Ở CÁC TRƯỜNG TIỂU HỌC: THỰC TRẠNG VÀ
GIẢI PHÁP (Application of digital technology in school counseling by teachers
in primary schools: current status and proposed solutions).....47

Lê Thục Anh, Dương Thị Linh, Phan Hữu Tiệp

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC
TIỂU HỌC THÔNG QUA MÔ HÌNH AI-TPACK (Developing digital
competence for pre-service school teachers through the AI-TPACK model)..62

Lê Thị Hồng Chi

HƯỚNG DẪN SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ 3D VÀO DẠY HỌC MÔN LỊCH SỬ VÀ ĐỊA LÍ (Guiding pre-service primary school teachers to apply 3D technology for teaching History and Geography).....75

Trần Thị Kim Cúc, Trần Thị Kim Quyên

TÍCH HỢP NĂNG LỰC SỐ VÀO CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH (Integrating digital competencies into the primary education teacher preparation curriculum at Ho Chi Minh city University of education).....87

Trần Thanh Dư

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ QUA HOẠT ĐỘNG NGOẠI KHÓA TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC - GÓC NHÌN TỪ TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH (Developing Preservice teachers' digital competence through extracurricular activities in primary teacher education: evidence from Ho Chi Minh city University of education).....103

Trần Thanh Dư, Nguyễn Thị Như Hằng, Đinh Tiến Toàn

CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO NĂNG LỰC SỐ CHO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC THÔNG QUA ỨNG DỤNG AI VÀ TRÒ CHƠI SỐ HÓA TRONG DẠY HỌC MÔN TIẾNG VIỆT (Measures to improve digital competence for primary school teachers through AI applications and digital games in teaching Vietnamese language).....122

Nguyễn Thị Hoài Dung, Lê Thị Thắm, Nguyễn Thị Thu Hà

KẾT NỐI TRƯỜNG SƯ PHẠM, TRƯỜNG TIỂU HỌC VÀ DOANH NGHIỆP CÔNG NGHỆ: MÔ HÌNH BA LIÊN KẾT (EDU-TECH TRI-LINK) TRONG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM TIỂU HỌC (Connecting teacher education institutions, primary schools, and technology enterprises: an EDU-TECH TRI-LINK model for developing digital competence in primary teacher education).....135

Nguyễn Ngọc Hiền, Bùi Văn Hùng, Nguyễn Tiến Dũng

VẬN DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIÊN GIANG (Integrating artificial intelligence in primary school teacher at Kien Giang University).....145

Lê Trung Hiếu, Nguyễn Thanh Sang, Lê Thị Hồng

NÂNG CAO NĂNG LỰC TỰ HỌC CHO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC THEO TIẾP CẬN MÔI TRƯỜNG SỐ (Enhancing primary school teachers' self-directed learning in digital environments).....157

Hồ Quang Hòa, Phạm Đăng Dung

THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC (The current situation of developing digital competence among Primary education students).....172

Đàm Thị Hòa, Nguyễn Giang Nam, TS Nguyễn Thanh Huyền

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ AI CHO SINH VIÊN NGÀNH SƯ PHẠM TIN HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TIỂU HỌC TRONG DẠY HỌC HỌC PHẦN “CÔNG NGHỆ VÀ ĐỜI SỐNG” (Developing AI application competence for students majoring in information technology and primary technology education through the course “Technology and life”).....190

***Kiều Mạnh Hùng, Nguyễn Tiên Hoàng, Phan Thảo Thơ,
Phan Thị Phương An, Nguyễn Đoàn Hải Lệ, Nguyễn Tường Uyên,
Hồ Thị Cẩm Ly, Cao Thị Hoàn***

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO (AI) TRONG DẠY HỌC VĂN MIÊU TẢ Ở TIỂU HỌC (Applying artificial intelligence in teaching descriptive writing in primary schools).....203

Lê Ngọc Tường Khanh, Lê Thị Thanh Thủy

TIẾP CẬN MÔ HÌNH TPACK TRONG ĐÀO TẠO PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC (Applying the tpack model in developing digital competence for pre-service primary school teachers).....221

Nguyễn Trung Kiên, Trần Hằng Ly

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CHUYỂN ĐỔI SỐ CHO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN GIAO THẾ HỆ: THỰC TRẠNG VÀ MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG GIẢI PHÁP (Developing digital transformation competencies for primary school teachers in the context of generational transition: current status and proposed solutions).....233

Hoàng Thị Hiền Lê

MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CÔNG BỐ KẾT QUẢ
NGHIÊN CỨU CỦA GIÁO VIÊN LĨNH VỰC KHOA HỌC GIÁO DỤC
Ở CÁC CƠ SỞ ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TRONG BỐI CẢNH
CHUYỂN ĐỔI SỐ (Developing research publication competence among
educational science lecturers at teacher education institutions in the context
Of digital transformation)..... 247

Hoàng Khánh Linh, Trương Văn Thọ

ĐỀ XUẤT KHUNG NĂNG LỰC TƯ VẤN TÂM LÝ CHO GIÁO VIÊN
TIỂU HỌC TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ (A proposed framework
of psychological counseling competencies for Primary school teachers in the
context of digital transformation).....263

Trần Hằng Ly

PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHER EDUCATION IN
SOUTH KOREA IN THE ERA OF DIGITAL TRANSFORMATION.....275

Mirim, Seo

SỬ DỤNG AI NHẪM PHÁT TRIỂN VĂN HÓA GIAO TIẾP TRÊN
BÌNH DIỆN NGỮ ÂM CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC
(Using AI to develop the phonetic aspect of communication culture among
pre-service primary school teachers).....290

Lê Phương Nga, Đỗ Thị Lan

PHÁT TRIỂN KỸ NĂNG SỐ PHỤC VỤ HOẠT ĐỘNG THỰC TẬP SƯ
PHẠM VÀ RÈN NGHỀ CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU
HỌC (Using AI to develop the phonetic aspect of communication culture
among pre-service Primary school teachers).....304

Lê Phương Nga, Đỗ Thị Lan

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠO SINH TRONG ĐÔI MỐI
PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC CẢM THỤ VĂN HỌC CHO SINH VIÊN
NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC (Applying generative artificial intelligence
to innovate literary appreciation teaching methods for primary education
students).....318

Nguyễn Thị Nga

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ VÀ NHU CẦU CỦA GIÁO VIÊN TIỂU HỌC TRONG CÔNG TÁC BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC SỐ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH (Assessing the effectiveness and needs of primary school teachers in digital competency training in Ho Chi Minh city).....334

Đinh Thị Hồng Ngọc, Phan Duy Long, Lê Tổng Ngọc Anh

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ AI THỰC HÀNH LUYỆN NÓI - QUAN SÁT PHẢN TƯ TRONG HỌC TẬP TRẢI NGHIỆM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NÓI VÀ NGHE CHO SINH VIÊN NĂM THỨ HAI NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC (Using artificial intelligence-supported speaking practice and reflective observation in experiential learning to develop speaking and listening competence among second - year students of primary education).....352

Nguyễn Cửu Thảo Nguyễn

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ TRONG GIÁO DỤC STEM CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC (Developing digital competence in stem education for pre-service primary teachers).....370

Nguyễn Thị Phương Nhung, Phạm Xuân Sơn

ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH ĐÀO TẠO NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC ĐÁP ỨNG YÊU CẦU CHUYỂN ĐỔI SỐ (Proposing a training model for digital competence for pre-service primary school teachers to meet the requirements of digital transformation).....382

Nguyễn Văn Phước

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC STEM CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC (Developing digital technology competency in designing and implementing stem education activities for pre-service Primary school teachers).....405

***Hoàng Thanh Phương, Lê Thị Hồng Chi,
Hà Thị Huyền Diệp, Nguyễn Thị Thu Hạnh***

XÂY DỰNG KHUNG NĂNG LỰC DẠY HỌC MÔN TOÁN TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC THEO MÔ HÌNH TPACK (Developing a competency framework for mathematics teaching in the context of digital transformation for pre-service primary school teachers based on the TPACK model).....422

Trịnh Công Sơn, Phan Thị Thu Hà

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D TRONG HỖ TRỢ PHÁT TRIỂN
NGHIỆP VỤ SƯ PHẠM CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU
HỌC QUA CHUYÊN ĐỀ THỰC HÀNH VÀ TRẢI NGHIỆM TRONG
MÔN TOÁN TIỂU HỌC (Applying 3D printing technology to support the
development of pedagogical skills for elementary education students through
hands-on and experiential activities in Mathematics).....437

Huỳnh Minh Sơn, Nguyễn Hoài Anh, Nguyễn Đăng Minh Phúc

ĐỀ XUẤT KHUNG NĂNG LỰC SỐ CHO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC - NỀN
TẢNG ĐỔI MỚI GIÁO DỤC TRONG KỶ NGUYÊN TRÍ TUỆ NHÂN
TẠO (A digital competence framework for primary school teachers: a
foundation educational innovation in the ai era).....454

Chu Thị Hà Thanh

LO ÂU TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ Ý ĐỊNH THAM GIA BỒI DƯỠNG CỦA
GIÁO VIÊN TIỂU HỌC (Artificial intelligence anxiety and primary school
teachers' intention to participate in professional development).....466

Dương Minh Thành, Trương Thị Kim Tiền, Nguyễn Ngọc Đan

NGHIÊN CỨU VỀ CƠ HỘI PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO
GIÁO VIÊN THÔNG QUA ỨNG DỤNG WAYGROUND
(Exploring opportunities to develop teachers' digital competence through
the Wayground application).....480

Trần Đức Thuận

XÂY DỰNG KHUNG NĂNG LỰC SỐ CỦA GIÁO VIÊN TIỂU HỌC:
TỪ KINH NGHIỆM QUỐC TẾ ĐẾN ĐỊNH HƯỚNG TẠI VIỆT NAM
(Developing a digital competence framework for primary school teachers:
international experiences and orientations in Vietnam).....491

Phạm Bích Thủy

KHUNG NĂNG LỰC SỐ CỦA HỌC SINH TIỂU HỌC VÀ VẤN ĐỀ
BỒI DƯỠNG GIÁO VIÊN TIỂU HỌC (Digital competence framework
for primary school students: challenges in supporting primary school
teachers).....502

Nguyễn Thị Thùy Trang, Nguyễn Thị Minh Thu, Nguyễn Hoài Anh

BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC SỐ CHO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC Ở TỈNH
TIỀN GIANG NĂM HỌC 2024 - 2025 (Digital competency training
for primary school teachers in Tien Giang province in the 2024 - 2025
school year).....518

Cao Thị Mộng Thanh Trinh

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG DẠY HỌC: MỘT
NGHIÊN CỨU ĐỊNH LƯỢNG Ở GIÁO VIÊN TIỂU HỌC (Applying ict in
teaching: a quantitative study in primary school teachers).....533

*Nguyễn Ngọc Tú, Nguyễn Thị Hương,
Lê Thu Phương, Nguyễn Phú Hoàng Lâm*

THIẾT KẾ KHUNG NĂNG LỰC SỐ CHO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC
TRONG BỐI CẢNH ĐỔI MỚI GIÁO DỤC VIỆT NAM (Proposing a
digital competence framework for primary school teachers in the context of
educational reform in Vietnam).....557

*Phan Anh Tuấn, Chu Thị Hà Thanh,
Nguyễn Thị Phương Nhung, Trương Thị Phương Nhi*

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG GIÁO DỤC ĐẠI HỌC: GIẢI PHÁP NÂNG
CAO CHẤT LƯỢNG QUẢN LÝ HOẠT ĐỘNG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN
TIỂU HỌC (Digital transformation in higher education: a strategic approach
to enhancing the management quality of primary teacher education).....561

Nguyễn Thị Ánh Tuyết

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D TRONG HỖ TRỢ PHÁT TRIỂN NGHIỆP VỤ SƯ PHẠM CHO SINH VIÊN NGÀNH GIÁO DỤC TIỂU HỌC QUA CHUYÊN ĐỀ THỰC HÀNH VÀ TRẢI NGHIỆM TRONG MÔN TOÁN TIỂU HỌC

Huỳnh Minh Sơn¹, Nguyễn Hoài Anh², Nguyễn Đăng Minh Phúc^{3*}

¹*Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế, ,*

^{2,3}*Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế*

Email: hmson@huemed-univ.edu.vn

Tóm tắt. Công nghệ in 3D đang cho thấy nhiều tiềm năng trong việc hỗ trợ học sinh học Toán tốt hơn và giúp giáo viên thiết kế hoạt động học tập thú vị hơn. Mặc dù còn những rào cản, nhưng dần dần đã có nhiều nghiên cứu ứng dụng công nghệ in 3D trong Giáo dục Toán, đặc biệt là đào tạo giáo viên Toán cho cấp Tiểu học. Trong nghiên cứu này, chúng tôi thiết kế và triển khai hai hoạt động thực hành và trải nghiệm giúp các sinh viên Sư phạm ngành Giáo dục Tiểu học tương tác trực tiếp với các mô hình in 3D, học cách thiết kế mô hình 3D trên phần mềm TinkerCAD, và phát triển năng lực thiết kế bài học sử dụng công nghệ này. Nghiên cứu được thực hiện với 35 sinh viên trong thời gian 180 phút. Kết quả cho thấy, các sinh viên đã có những trải nghiệm tích cực khi khám phá các mô hình in 3D liên quan đến các hình khối và ghép hình, đồng thời phát triển được nghiệp vụ sư phạm cho bản thân họ thông qua việc thiết kế các mô hình 3D hỗ trợ dạy và học Toán ở Tiểu học.

Từ khóa: *Công nghệ in 3D, nghiệp vụ sư phạm, Thực hành và Trải nghiệm, môn Toán, Tiểu học.*

APPLYING 3D PRINTING TECHNOLOGY TO SUPPORT THE DEVELOPMENT OF PEDAGOGICAL SKILLS FOR ELEMENTARY EDUCATION STUDENTS THROUGH HANDS-ON AND EXPERIENTIAL ACTIVITIES IN MATHEMATICS

Abstract. 3D printing technology is demonstrating significant potential in helping students learn mathematics more effectively and assisting teachers in designing more engaging learning activities. Despite existing barriers, there has been a growing body of research on the application of 3D printing technology in mathematics education, particularly in elementary teacher training. In this

paper, we designed and implemented two hands-on and experiential activities that enabled elementary education students to interact directly with 3D printed models, learn to design 3D models using TinkerCAD software, and develop their competencies in designing lessons that incorporate this technology. The study was conducted with 35 students over a period of 180 minutes. The results showed that students had positive experiences when exploring 3D printed models related to geometric solids and shape composition, while simultaneously developing their pedagogical skills through designing 3D models to support mathematics teaching and learning at the elementary level.

Keywords: *3D printing technology, pedagogical skills, elementary education, elementary mathematics.*

1. MỞ ĐẦU

1.1. Giới thiệu

In 3D không phải là một công nghệ mới, mà nó đã xuất hiện từ những năm 1980 (Elena & Sonya, 2020), thậm chí từ những năm 1970 từ một nhà nghiên cứu người Nhật, Hideo Kodama (Dhawale & et al., 2022). Theo các tác giả này, sự phổ biến của công nghệ này liên quan đến việc tạo các phần mềm nguồn mở và các phần cứng mở, bắt đầu từ 2009, cũng như sự tiện lợi của công nghệ FDM (Fused Deposition Modelling - Mô hình bồi đắp dần) trong in 3D. Từ đó, nó được sử dụng rộng rãi một cách có hiệu quả trong nhiều lĩnh vực khác nhau (Savaliya & đồng nghiệp, 2021), trong đó có giáo dục. Chủ đề ban đầu cho việc ứng dụng in 3D là dạy học Hình học (Dilling & Witzke, 2020). Đối với giáo dục Toán ở tiểu học, công nghệ in 3D có thể giúp cho học sinh hiểu rõ hơn về các khái niệm toán, và làm cho phương pháp học tập được trực quan hơn bằng cách tạo ra những mô hình thực thể để học sinh có thể tương tác với chúng. Công nghệ in 3D đang đem lại những lợi ích to lớn cho giáo dục, đặc biệt là cho học sinh tiểu học, với độ tuổi cần nhiều các hình ảnh trực quan & tiếp xúc với các vật thể minh họa cho các đối tượng Toán học trừu tượng như các hình phẳng, hình khối hay số. Việc sử dụng công nghệ in 3D trong giáo dục tiểu học có thể giúp tăng cường sự tương tác giữa học sinh và kiến thức, cũng như khuyến khích sự sáng tạo và sự tò mò của học sinh. Việc sử dụng công nghệ in 3D có thể tăng cường khả năng giải quyết vấn đề của học sinh, giúp cho các em có thể phát triển kỹ năng STEM (Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học) và kỹ năng tư duy phản biện.

Công nghệ in 3D cho thấy rằng nó có thể giúp tăng cường trải nghiệm học tập của học sinh bằng cách biến các khái niệm trừu tượng của Toán thành những đối tượng thực tế có thể sờ mó và thao tác được. Nhờ đó, học sinh có

thể hiểu sâu hơn về các khái niệm và hình thành lối tư duy, lập luận. Dilling & Witzke (2020) nhận thấy người học sử dụng các ngón tay của họ để chạm vào các đối tượng được in 3D, như tiếp tuyến, hay có những cảm giác về độ dốc của một tiếp tuyến thông qua xúc giác. Kolb (1984) cho rằng hoạt động thực hành và trải nghiệm đóng vai trò then chốt trong việc nâng cao chất lượng học tập Toán. Cũng được ủng hộ bởi lý thuyết kiến tạo, thay vì tiếp cận kiến thức toán một cách trừu tượng, việc cho phép người học tương tác trực tiếp với các đối tượng toán thông qua vật liệu cụ thể và tình huống thực tế có thể giúp học xây dựng nền tảng kiến thức vững chắc hơn, tăng động lực và hứng thú học tập.

Đối với sinh viên ngành Giáo dục tiểu học, việc tiếp xúc thêm được các đối tượng toán học được thực thể hóa nhờ công nghệ in 3D có thể giúp họ hiểu thêm các khía cạnh của các đối tượng toán học trừu tượng đó. Thông qua quá trình làm việc với mô hình thực, các sinh viên có cơ hội hiểu rõ hơn trong việc tìm ra được các đặc điểm, tính chất, và mối quan hệ giữa các đối tượng toán học. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tập trung vào trả lời hai câu hỏi nghiên cứu sau đây:

1. Ứng dụng công nghệ in 3D như thế nào trong việc phát triển nghiệp vụ dạy môn Toán cho sinh viên ngành Giáo dục tiểu học qua chủ đề Thực hành và trải nghiệm?

2. Các sinh viên ngành Giáo dục tiểu học thể hiện nghiệp vụ sư phạm như thế nào qua việc thiết kế các mô hình hỗ trợ học Toán có sử dụng công nghệ in 3D?

1.2. Tổng quan vấn đề nghiên cứu

Trong mục này chúng tôi lược sử về nghiên cứu công nghệ in 3D trong giáo dục, rồi đi sâu hơn vào dạy học môn Toán ở tiểu học cũng như trong phát triển nghiệp vụ cho sinh viên ngành Giáo dục tiểu học.

1.2.1. Lược sử nghiên cứu công nghệ in 3D trong giáo dục

Công nghệ in 3D đã được sử dụng trong giáo dục từ những năm 2000, đặc biệt là trong giáo dục STEM. Nó được đề xuất là một công cụ giáo dục trọng yếu (Dilling & Witzke, 2020) và đã từng được dự đoán trở thành một công cụ được sử dụng nhiều trong giáo dục từ 2019 (Elena & Sonya, 2020). Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng sử dụng công nghệ in 3D có thể cải thiện kết quả học tập qua một số chủ đề như Hình học, Thể tích vật thể, Giải tích (Dilling & Witzke, 2020). Công nghệ in 3D khuyến khích việc học, hỗ trợ phát triển các năng lực cần thiết cho người học đáp ứng nhu cầu nhân lực của thế giới trong thế kỉ XXI (Savaliya & đồng nghiệp; Karaismailoglu & Yildirim).

Elena & Sonya (2020) cho rằng, công nghệ in 3D chạm tới được các quá trình thiết kế sáng tạo và tư duy thiết kế. Nó thu hút người học vào các thiết kế mở cho các đối tượng in 3D có ý nghĩa cá nhân. Dilling & Witzke (2020) khuyến khích người học tham gia vào quá trình in 3D cũng như phát triển các mô hình 3D. Trong một nghiên cứu khác, Arslan & Erdogan (2020) thấy rằng, các đối tượng 3D đã chuyển những khái niệm trừu tượng thành những biểu diễn trực quan rời rạc, làm việc học trở nên thuận tiện, làm cho bài học trở nên cuốn hút, tạo sự chú ý học tập, khuyến khích người học phát triển thể mạnh của mình. Lee & các đồng nghiệp (2015) còn khuyến khích đưa nghệ thuật (Art) vào STEM như là một mục tiêu giáo dục, vì họ nhận thấy một số mô hình in 3D mô phỏng đối tượng thực tiễn có khả năng cải thiện đáng kể cảm nhận của người học về vẻ đẹp sáng tạo của toán học, trực quan hóa, cảm nhận mối liên hệ giữa Toán và nghệ thuật thông qua công nghệ.

Lee & đồng nghiệp (2015) đã phát triển mô hình in 3D để hỗ trợ học sinh hiểu được vẻ đẹp tự nhiên vốn có của Toán học và sử dụng các công thức cũng như công cụ để mô phỏng đối tượng thực tế. Học sinh trong nghiên cứu này được tiếp cận với phần mềm SageMath để tạo ra mô hình có thể in 3D. Các tác giả cho rằng, Toán, nghệ thuật và in 2D có thể được sử dụng một cách hiệu quả nhằm đạt được các mục tiêu của giáo dục STEAM (STEM + Art). Tác giả cũng đề xuất rằng việc sử dụng công nghệ in 3D trong giáo dục có thể giúp trau dồi kỹ năng tư duy logic và sáng tạo của học sinh.

1.2.3. Công nghệ in 3D trong phát triển nghiệp vụ sư phạm cho sinh viên

Theo Elena & Sonya (2020), lợi ích của việc học với công nghệ in 3D đặc biệt quan trọng trong đào tạo giáo viên, vì in 3D chưa được áp dụng rộng rãi ở các trường từ Tiểu học cho đến hết Trung học phổ thông, và nhiều giáo viên tương lai (sinh viên các ngành sư phạm) hoặc giáo viên đứng lớp đều chưa có kinh nghiệm in 3D trước đó.

Khả năng thiết kế các mô hình hỗ trợ dạy học là một yếu tố quan trọng trong nghiệp vụ sư phạm của sinh viên. Các mô hình này còn có thể giúp sinh viên hiểu rõ hơn về các khái niệm khoa học, kỹ thuật và các môn học khác, cũng như hỗ trợ sinh viên trong việc nghiên cứu và phát triển các sản phẩm phục vụ cho dạy học ở Tiểu học sau này của mình.

Elena & Sonya (2020) cho rằng, khi tham gia vào các hoạt động in 3D, các sinh viên có thể nâng cao kỹ năng công nghệ, và giúp họ hiểu làm thế nào để in 3D có thể được tích hợp vào chương trình giáo dục hiện hành, như thế sẽ giảm bớt những việc phản đối của giáo viên trong việc tích hợp công nghệ vào lớp học, và nâng cao hiệu quả tự giảng dạy các môn khoa học. Cũng như vậy,

các hoạt động in 3D có thể giúp người tham gia phát triển các kỹ năng khác nhau, đặc biệt là sự sáng tạo, tạo ra các mô hình 3D cũng như tư duy đa chiều (Arslan & Erdogan, 2020; Savaliya & đồng nghiệp, 2021).

Trong nghiên cứu của Elena & Sonya (2020), các sinh viên được trải nghiệm những thách thức với việc học và sử dụng phần mềm Tinkercad trong thiết kế các mô hình in 3D. Một số sinh viên chia sẻ rằng họ cảm thấy bị giới hạn bởi các loại hình khối có sẵn trong phần mềm, tuy nhiên các sinh viên đều hài lòng với việc học sử dụng nó để tạo nên các đối tượng có thể in được cũng như hứa hẹn sẽ sử dụng cũng trong việc giảng dạy sau này.

Arslan & Erdogan (2021) nhận thấy các hoạt động in 3D nâng cao hiểu biết của sinh viên trong một mô hình TPACK (khung tích hợp công nghệ phương pháp và kiến thức), qua việc học cách thiết kế các đối tượng học tập 3D để sử dụng trong các môi trường học tập. Họ nói rằng các hoạt động này đã dạy họ cách sử dụng công nghệ một cách hiệu quả và giúp họ nắm bắt nội dung và phát triển các phương tiện (mô hình) cụ thể theo nội dung, biến các đối tượng trừu tượng thành cụ thể, thu hút sự chú ý của học sinh, làm cho các bài học trở nên thú vị và hiệu quả, đồng thời thúc đẩy khả năng duy trì học tập.

Tóm lại, công nghệ in 3D đang là một công nghệ rất tiềm năng và hứa hẹn sẽ mang lại nhiều lợi ích cho giáo dục và nghiệp vụ sư phạm. Tuy vậy, trong nghiên cứu của Arslan & Erdogan (2021) đã cho thấy một số thách thức, chẳng hạn như việc sử dụng phần mềm thiết kế in 3D, làm việc với máy in 3D và các thiết bị kèm theo. Hơn nữa, in 3D tốn kém thời gian, công sức cũng như tiền bạc cho máy in và sợi nhựa. Theo Dhawale và đồng nghiệp (2022), qua so sánh, đã nhận thấy một sản phẩm in 3D tốn kém chi phí hơn cỡ 3.5 lần so với sản xuất bằng quy trình ép phun (injection moulding process). Không những thế, thiết kế các mô hình in 3D, dù đã có sẵn các mẫu hình phổ biến, vẫn không phải là điều dễ dàng, đòi hỏi nhiều đến tư duy sáng tạo và đa chiều.

Mặt khác, các nghiên cứu trên đều cho thấy sự tiềm năng của công nghệ in 3D trong giáo dục, đặc biệt là giáo dục STEM, giúp tăng cường hiệu quả giảng dạy và học tập. Tuy nhiên, cần có thêm nghiên cứu để đánh giá rõ hơn tác động của công nghệ in 3D trong giáo dục và phát triển các phương pháp sử dụng công nghệ này để tối đa hóa hiệu quả giảng dạy và học tập, cụ thể như đối với đối tượng là sinh viên ngành Giáo dục Tiểu học.

1.2.4. Nền tảng lý thuyết

Nghiên cứu này lấy lý thuyết kiến tạo xã hội làm nền tảng, đề xuất bởi Vygotsky (1978) kết hợp với lý thuyết học tập trải nghiệm của David Kolb (1984). Mỗi người học mang nhiều kinh nghiệm cá nhân và kiến thức sẵn có đến lớp học, điều này cho phép họ xây dựng thế giới quan và kiến thức mới

của riêng mình. Thuyết kiến tạo xã hội cho rằng việc học tập có ý nghĩa xảy ra khi người học có cơ hội chia sẻ kinh nghiệm, kiến thức và hiểu biết của mình với nhau.

Nền tảng lý thuyết kiến tạo xã hội cũng được đề xuất cho các chương trình đào tạo giáo viên, tạo cơ hội cho họ trực tiếp trải nghiệm hoạt động giảng dạy mà họ nên sử dụng trong quá trình giảng dạy trong tương lai. Các hoạt động này thường bao gồm việc chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm của cá nhân, tham gia vào các hoạt động tương tác, thực hành, đặt câu hỏi, giải quyết vấn đề, sử dụng kiến thức mới, giao tiếp và làm việc với người khác trong các nhóm học tập. Theo Dilling & Witzke (2020), kiến thức toán học của trẻ em có bản chất vừa vật lý vừa kinh nghiệm, nó liên quan đến những trải nghiệm cụ thể của các em được liên kết với một ngữ cảnh. Những trải nghiệm có phần chủ quan này được phát triển thông qua tương tác với những hiện tượng thực tế sao cho một kết nối bản thể học của kiến thức toán được tạo ra tham chiếu đến các đối tượng có tính vật lý và thực nghiệm nhất định.

Những mô hình, mẫu vật in 3D tạo ra cơ hội cho người học có những trải nghiệm có tính vật lý, sử dụng các giác quan để nhận thức đối tượng, tạo ra những hình ảnh của khái niệm để từ đó hình thành nên định nghĩa trừu tượng của khái niệm. Elena & Sonya (2020) tin rằng, tích hợp công nghệ in 3D trong giáo dục khoa học có thể tăng sự hứng thú cho người học vào STEM và tham gia vào những hoạt động nghề nghiệp liên quan đến STEM. Arslan & Erdogan (2021) cũng đề xuất giáo viên và sinh viên sư phạm nên được đào tạo để nâng cao nhận thức của họ về máy in 3D và việc sử dụng chúng trong môi trường học tập. Không những vậy, các tác giả còn đề xuất rằng công nghệ in 3D và các mô hình in 3D nên được tích hợp vào trong các kế hoạch bài dạy ứng với các chuẩn kiến thức kỹ năng (yêu cầu cần đạt) trong chương trình.

Tuy nhiên, cũng cần lưu ý rằng tác động của công nghệ in 3D đối với giáo dục và nghiệp vụ sư phạm có thể khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm của bối cảnh, cách thức sử dụng và mục đích của việc áp dụng công nghệ này. Chúng tôi nghiên cứu để lựa chọn một số loại mô hình in 3D khả dĩ có thể hỗ trợ sinh viên phát triển nghiệp vụ sư phạm, cũng như đánh giá năng lực thiết kế mô hình in 3D của sinh viên, tạo tiền đề vững chắc hơn cho hoạt động thực hành dạy học sau này.

2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Để có dữ liệu trả lời cho các câu hỏi nghiên cứu, chúng tôi thiết kế một nhiệm vụ Toán chia làm nhiều hoạt động nhỏ, lấy kết quả thực nghiệm từ 35 sinh viên năm thứ 4 tại trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, thuộc ngành

Giáo dục tiểu học. Mục này cũng trình bày cách thức thu thập dữ liệu và phân tích dữ liệu.

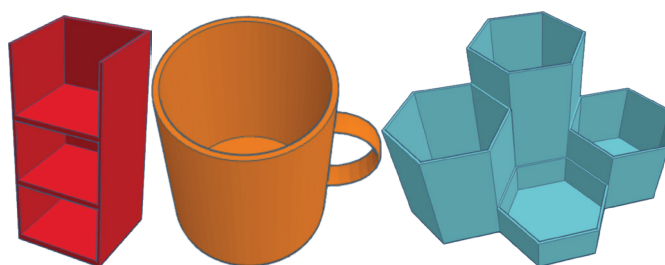
2.1.1. Thiết kế nhiệm vụ Toán

Chúng tôi thiết kế nhiệm vụ toán gồm hai hoạt động liên quan đến việc các sinh viên trải nghiệm với mô hình in 3D, hợp tác để thiết kế mô hình.

Hoạt động 1. Tiếp cận công nghệ in 3D & một số mô hình in 3D (60 phút)

Sinh viên được giới thiệu về công nghệ in 3D, máy in 3D sợi nhựa (loại máy FDM), cách máy in 3D hoạt động, in thử một sản phẩm, cùng với việc trải nghiệm các mô hình được thiết kế từ TinkerCAD 3D.

Giới thiệu. Các nhóm sinh viên được giao các mẫu in 3D, các bạn cầm và quan sát các mẫu vật.



Hình 1. Các mẫu vật để quan sát

Nhiệm vụ khảo sát tự do:

- Xác định và gọi tên các hình khối không gian xuất hiện trong mẫu vật (Hình 1).
- Mô tả cách các bộ phận được ghép nối/ghép thành mô hình hoàn chỉnh (Hình 2).



Hình 2. Các mẫu vật để ghép nối

Hoạt động 2. Thiết kế một số mô hình in 3D trên TinkerCAD (120 phút)

Sinh viên làm quen với giao diện làm việc của TinkerCAD và các công cụ hỗ trợ trong phần mềm. Sinh viên được học các thao tác thiết kế cơ bản như kéo thả khối, căn chỉnh, gộp và tách hình, tạo lỗ hoặc cắt,...



Hình 3. Sinh viên trải nghiệm thiết kế mô hình

Giới thiệu. Sinh viên thiết kế một số mô hình đơn giản trên TinkerCAD dưới sự hướng dẫn của giảng viên.

Nhiệm vụ chọn ý tưởng thiết kế: Sau khi sinh viên nắm được các thao tác cơ bản của phần mềm TinkerCAD, các nhóm sẽ lên ý tưởng để thiết kế các sản phẩm phục vụ việc dạy và học Toán tiểu học. Các sản phẩm hoàn thiện sẽ được in ra và gửi cho các nhóm.

2.1.2. Thu thập và phân tích dữ liệu

Chúng tôi tiến hành thu thập dữ liệu từ quá trình thực nghiệm để phân tích, làm cơ sở cho việc trả lời các câu hỏi nghiên cứu.

a. Thu thập dữ liệu

Để trả lời cho câu hỏi nghiên cứu thứ nhất, chúng tôi tiến hành tìm kiếm, phân loại các kết quả nghiên cứu khoa học liên quan đến việc phát triển nghiệp vụ cho sinh viên sư phạm, đặc biệt là cho sinh viên ngành Giáo dục tiểu học. Tương tự, chúng tôi cũng tìm kiếm các kết quả nghiên cứu về công nghệ in 3D trong giáo dục, trong giáo dục toán và cụ thể hơn vào giáo dục Toán ở Tiểu học. Các kết quả nghiên cứu được chọn lọc từ các tạp chí có uy tín, được trích dẫn nhiều, được xuất bản trong những năm gần đây. Chúng tôi cũng kết hợp với kết quả thực nghiệm có được như là một phần dữ liệu giúp trả lời tốt hơn cho câu hỏi nghiên cứu.

Để trả lời cho câu hỏi nghiên cứu thứ hai, chúng tôi tiến hành thực nghiệm, quan sát quá trình thiết kế và thu các sản phẩm mà sinh viên thiết kế, ghi hình các hoạt động, thu thập các mô hình mà các nhóm sinh viên thiết kế rồi tiến hành đánh giá.

b. Phân tích dữ liệu

Đối với dữ liệu thu được để trả lời cho câu hỏi nghiên cứu thứ nhất, chúng tôi thống kê, phân loại các kết quả nghiên cứu. Sau đó, chúng tôi tổng hợp các kết quả thu được, tiến hành đánh giá chúng, sắp xếp theo mạch logic. Kết hợp với các kết quả thu được từ quá trình thực nghiệm, chúng tôi đề xuất một số tiếp cận cho việc ứng dụng công nghệ in 3D trong phát triển nghiệp vụ cho sinh viên sư phạm ngành Giáo dục tiểu học qua một số chủ đề Toán.

Đối với dữ liệu thu được để trả lời cho câu hỏi nghiên cứu thứ hai, chúng tôi đánh giá định lượng theo 3 mức độ hoàn thành hoạt động (năng lực Thiết kế sản phẩm in 3D), và đánh giá định tính các sản phẩm thu được của các nhóm sinh viên. Cơ sở để đề xuất các cấp độ năng lực Thiết kế sản phẩm in 3D dựa trên và khung Năng lực số trong công văn số 02/2025/TT-BGDĐT, ở chương III, mục 3.1 (Phát triển nội dung số), 3.2 (Tích hợp và tạo lập lại nội dung số) và 3.4 (Lập trình). Mã của các cấp độ này là TK.

Bảng 1. Các cấp độ năng lực thiết kế sản phẩm in 3D

Cấp độ	Mô tả	Giải nghĩa
TK0	Chưa thiết kế được	Nhóm sinh viên không thực hiện được việc thiết kế, không nộp hoặc không có sản phẩm thiết kế.
TK1	Có thiết kế nhưng gặp lỗi	Nhóm sinh viên có nộp sản phẩm, tuy nhiên bản thiết kế còn nhiều lỗi: khó in 3D, khó gia công, hoặc không thể tạo thành sản phẩm hoàn chỉnh nếu không chỉnh sửa.
TK2	Thiết kế hoàn tất nhưng cần cải tiến	Sản phẩm đã hoàn chỉnh về mặt thiết kế và có thể in/thi công được; tuy nhiên khi sử dụng còn hạn chế: dễ hỏng, chưa khớp đúng, tính năng chưa ổn định, độ bền thấp,...
TK3	Sản phẩm chất lượng tốt, hữu dụng	Sản phẩm thiết kế hoàn thiện, in/thi công được, có tính ứng dụng thực tế, bền chắc và có thể hỗ trợ hiệu quả cho dạy học/nghiên cứu.

2.2. Kết quả nghiên cứu

Chúng tôi đánh giá các kết quả thu được từ thực nghiệm nhằm trả lời các câu hỏi nghiên cứu.

2.2.1. Kết quả thu được từ thực nghiệm

Hoạt động đầu tiên, thông qua nhiệm vụ khảo sát tự do giúp sinh viên hình thành ý tưởng thiết kế các sản phẩm 3D trên phần mềm TinkerCAD. Trong quá trình quan sát và cảm nắm các mẫu vật in 3D, sinh viên được khuyến khích nhận diện các hình khối không gian cơ bản như khối hộp chữ nhật, khối trụ, khối lục giác,... và phân tích cách các bộ phận được ghép nối để tạo thành sản phẩm hoàn chỉnh. Qua đó, sinh viên vừa ôn tập kiến thức hình học không gian,

vừa phát triển khả năng tư duy không gian và tạo được liên hệ giữa lý thuyết - thực hành. Hoạt động này đóng vai trò như bước khởi động giúp sinh viên chuyển từ quan sát sang hình dung ý tưởng thiết kế, chuẩn bị cho giai đoạn tự thiết kế mô hình 3D trên TinkerCAD ở các hoạt động tiếp theo.

Hoạt động thứ hai tập trung vào việc thiết kế các mô hình 3D ứng dụng trong dạy và học Toán Tiểu học. Từ những ý tưởng ban đầu hình thành ở hoạt động trước, sinh viên đã thiết kế và phát triển được 9 mô hình 3D khác nhau, bao gồm các mô hình ghép hình, mô hình tangram, mô hình hỗ trợ học các phép toán số học, cùng với một số sản phẩm sáng tạo như mô hình thùng rác thông minh hay mô hình đồng hồ thời gian.

Về tổng thể, hầu hết các mô hình đáp ứng tốt mục đích sử dụng ban đầu, có thể in 3D và sử dụng hiệu quả trong hoạt động giảng dạy. Tuy nhiên, một số sản phẩm vẫn còn hạn chế về tỉ lệ kích thước, dẫn đến việc các mảnh ghép chưa khớp hoàn toàn sau khi in, cần được điều chỉnh và xử lý hậu kỳ để đạt được độ chính xác và thẩm mỹ cao hơn. Kết quả đánh giá cho thấy các nhóm sinh viên ngành Sư phạm Tiểu học đã hình thành và thể hiện được năng lực thiết kế sản phẩm 3D ở mức khá tốt. Tuy nhiên, để đạt được năng lực thiết kế ở một mức cao hơn, sinh viên cần được tạo cơ hội để tăng cường thực hành với phần mềm thiết kế 3D, trải nghiệm thêm các bước in - lắp ráp - đánh giá sản phẩm, và kết hợp với các môn học liên quan như các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và cả Nghệ thuật. Dưới đây là một bảng mô tả các sản phẩm với các mức độ năng lực.

Bảng 2. Mô tả các sản phẩm và mức năng lực

STT	Tên sản phẩm	Mô tả ngắn gọn	Mức độ
1	Tangram	Mô hình gồm 7 mảnh ghép thành hình vuông. Đây là mô hình tangram truyền thống phục vụ trong các tiết học Em yêu học Toán, thực hành & trải nghiệm trong sách Kết nối tri thức với cuộc sống.	TK2
2	Tangram biến thể	Mô hình gồm 9 mảnh ghép thành hình vuông. Mô hình này sửa đổi hình bình hành (Chương trình mới không học về hình bình hành) thành hình vuông và một tam giác.	TK1
3	Ghép hình sáng tạo	- Sản phẩm gồm những mảnh ghép rời, có khóa cài, người dùng có thể ghép thành nhiều hình dạng khác nhau, vừa sử dụng được cả mục đích học tập và giải trí.	TK1

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

STT	Tên sản phẩm	Mô tả ngắn gọn	Mức độ
4	Trục xoay thông minh	Sản phẩm “ Trục xoay thông minh” gồm 1 trục xoay và 6 ốc xoay. Trong 6 ốc xoay có 4 ốc chứa các con số từ 0 đến 9; 2 ốc chứa các dấu cộng, trừ, nhân, chia.	TK2
5	Mảnh ghép thông minh	Sản phẩm “Mảnh ghép hình học “ là một hình vuông có cạnh 10 cm, mặt đế dày 0,1 cm; được ghép lại từ 9 hình học khác nhau (2 hình vuông, 3 hình tròn, 2 hình tam giác, 2 hình chữ nhật).	TK2
6	Đồng hồ thời gian	Sản phẩm “ Đồng hồ thời gian” là một hình tròn có bán kính 5cm, gồm các chữ số từ 1 - 12 được hiển thị trên mặt đường tròn, 1 trục quay ở giữa để lắp các kim. Dùng để dạy học thời gian cho học sinh Tiểu học.	TK3
7	Khay đựng trứng	Mô hình gồm 9 quả trứng, 3 khay đựng 3 x 1 và 1 khay đựng 3 x 3, sử dụng để dạy học phép toán nhân đơn giản.	TK2
8	Thùng rác mini	Thùng rác có nắp đậy tự động với trục ngang dùng để đựng giấy, vụn bút chì, ...	TK2
9	Xếp hình khối	Mô hình gồm một khay với các lỗ hổng là các khối hình được xếp vào, dùng để dạy học trải nghiệm các hình khối.	TK1

Khi thống kê theo cấp độ, không có nhóm nào ở cấp độ TK0, có ba nhóm ở cấp độ TK1, nhiều nhất là 5 nhóm ở cấp độ TK2 và chỉ có một nhóm đạt được cấp độ TK3, cũng là cấp độ cao nhất trong mức Năng lực thiết kế mô hình in 3D.

Về ý tưởng thiết kế, chúng tôi đánh giá cao hai sản phẩm “Trục xoay thông minh” và “Đồng hồ thời gian”. Với mô hình trục xoay thông minh, giáo viên có thể linh hoạt sử dụng trong các hoạt động học Toán như thực hành phép tính, củng cố kiến thức về bốn phép toán cơ bản hoặc tổ chức trò chơi học tập nhằm tăng tính hứng thú cho học sinh. Việc xoay và kết hợp các ốc chứa chữ số và ký hiệu giúp học sinh tự khám phá các phép tính mới, đồng thời rèn luyện tư duy logic và kỹ năng thao tác trực quan. Trong khi đó, mô hình đồng hồ thời gian hỗ trợ đắc lực cho việc dạy học chủ đề “Thời gian” ở các lớp 2 - 3. Học sinh có thể trực tiếp xoay kim giờ và kim phút để nhận biết mối quan hệ giữa hai kim, qua đó hiểu sâu hơn về đơn vị thời gian và cách đọc giờ trên đồng hồ. Cả hai sản phẩm đều thể hiện rõ tính sáng tạo, khả năng tích hợp kiến thức Toán - Công nghệ - Kỹ thuật, phù hợp định hướng STEM và dạy học trải nghiệm.



Hình 4. Mô hình trục xoay thông minh và đồng hồ thời gian

2.2.2. Trả lời cho câu hỏi nghiên cứu thứ nhất

Hoạt động in 3D giúp người tham gia phát triển nhiều kỹ năng khác nhau. Các sinh viên tham gia cho biết các hoạt động này đã giúp họ nâng cao tính sáng tạo, học cách sử dụng một phần mềm mới, thiết kế và phát triển học liệu, cũng như phát triển tư duy không gian. Công nghệ in 3D được sử dụng để thiết kế những học liệu sáng tạo và đa dạng trong môi trường học tập, khuyến khích sinh viên thiết kế và phát triển học liệu, kích hoạt giác quan xúc giác, từ đó thúc đẩy việc dạy và học (Ayten Arslan & Ibrahim Erdogan, 2021). Từ quan điểm dạy học tích hợp và dạy học thực hành và trải nghiệm, hoạt động in 3D sẽ đóng vai trò như một công cụ hỗ trợ trực quan, sáng tạo. Cụ thể, học sinh sẽ tự mình làm ra các sản phẩm yêu thích cũng như phát triển tư duy hình học không gian thông qua phần mềm thiết kế 3D. TinkerCAD là phần mềm thiết kế 3D đơn giản phù hợp với học sinh Tiểu học với giao diện trực quan và thao tác kéo thả đơn giản. Hơn nữa, tính năng quản lý lớp học (Classrooms) giúp giáo viên giao và thu bài, theo dõi tiến độ của học sinh một cách dễ dàng và hiệu quả. Công nghệ in 3D đã cho thấy tiềm năng trong việc hỗ trợ việc dạy và học trải nghiệm môn Toán. Dưới đây, chúng tôi đề xuất quy trình 5 bước sử dụng công nghệ in 3D trong dạy học ở tiểu học gồm:

1. *Xác định nội dung dạy học*: Giáo viên xác định các nội dung mà học sinh có thể khám phá thông qua việc sử dụng công nghệ in 3D. Đây có thể là các hình hình học hoặc các nội dung liên quan khác trong chương trình giảng dạy.

2. *Ý tưởng và chuẩn bị*. Giáo viên lên ý tưởng các mô hình mà học sinh có thể tự thiết kế, các bước thực hiện đơn giản, hoặc có thể in thử để xác định kích thước chuẩn,...

3. *Học sinh thiết kế*. Giáo viên hướng dẫn các em thiết kế mô hình trên phần mềm TinkerCAD, khuyến khích học sinh sáng tạo cho các sản phẩm để mang dấu ấn riêng của riêng mỗi bạn.

4. *Mẫu in và xử lý hậu kỳ*. Bao gồm việc kiểm tra lỗi mẫu (nếu có), lựa chọn vật liệu in phù hợp như nhựa PLA hoặc ABS, cấu hình các thông số in và in mẫu. Giáo viên có thể xử lý hậu kỳ bản in, loại bỏ các cấu trúc hỗ trợ,...

5. *Phản ánh và đánh giá.* Việc sử dụng phần mềm TinkerCAD sẽ phản ánh khả năng tư duy, sáng tạo của học sinh. Bên cạnh đó, giáo viên thu thập phản hồi từ học sinh, đánh giá tác động của các sản phẩm 3D đối với khả năng hiểu, sự tham gia và ghi nhớ bài học của các em, đồng thời điều chỉnh cách tiếp cận khi cần thiết để tối ưu hóa nội dung, kinh nghiệm học tập.

2.2.3. Trả lời cho câu hỏi nghiên cứu thứ hai

Sinh viên ngành Sư phạm tiểu học trong thực nghiệm của chúng tôi đã thể hiện năng lực thiết kế thông qua toàn bộ quá trình từ hình thành ý tưởng, thiết kế 3D, kiểm thử và đánh giá sản phẩm. Trong hoạt động học tập này, sinh viên không chỉ thực hiện các thao tác kỹ thuật trên phần mềm TinkerCAD mà còn vận dụng kiến thức Toán học, Khoa học, Công nghệ và Mỹ thuật để tạo nên những sản phẩm phục vụ trực tiếp cho dạy học ở Tiểu học. Trong quá trình học tập với TinkerCAD, sinh viên thể hiện rõ năng lực thiết kế thông qua việc mô hình hóa các khái niệm trừu tượng thành sản phẩm trực quan. Ban đầu, nhiều sinh viên gặp khó khăn trong việc định hướng và thao tác, nhưng dần dần họ trở nên thành thạo hơn. Nhờ đó, năng lực thiết kế của sinh viên được phát triển qua thực hành, thể hiện ở khả năng sáng tạo, tính chính xác trong bố cục và nhận thức rõ hơn về mối quan hệ giữa các yếu tố hình học, giúp sinh viên không chỉ rèn luyện kỹ năng thiết kế mà còn phát triển tư duy sáng tạo và khả năng tư duy không gian - những năng lực cốt lõi của giáo viên trong giáo dục STEM hiện đại.

3. THẢO LUẬN VÀ KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu và trả lời cho hai câu hỏi nghiên cứu, mục này trình bày những thảo luận liên quan tới kết quả nghiên cứu và kết luận.

3.1. Thảo luận

Kết quả thực nghiệm cho thấy việc tích hợp công nghệ in 3D vào hoạt động thực hành và trải nghiệm đã mang lại những tác động tích cực đối với sinh viên ngành Giáo dục Tiểu học. Trong số 35 sinh viên tham gia, không có nhóm nào ở mức TK0 (không hoàn thành), điều này chứng tỏ tất cả các nhóm đều có khả năng tiếp cận và thực hiện được nhiệm vụ thiết kế mô hình 3D sau 180 phút học tập. Đặc biệt, 5/9 nhóm (55,6%) đạt mức TK2 - sản phẩm hoàn thiện và có thể ứng dụng trong thực tế, và 1 nhóm (11,1%) đạt mức TK3 với sản phẩm chất lượng cao. Kết quả này cho thấy rằng với sự hướng dẫn phù hợp và thời gian thực hành hợp lý, sinh viên có thể phát triển được năng lực thiết kế sản phẩm hỗ trợ dạy học một cách hiệu quả.

Hai câu hỏi nghiên cứu đã được trả lời thông qua sự kết hợp giữa tổng quan lý thuyết và kết quả thực nghiệm. Đối với câu hỏi thứ nhất về cách ứng dụng công nghệ in 3D, nghiên cứu đã đề xuất được quy trình 5 bước cụ thể và khả thi cho giáo viên Tiểu học. Quy trình này không chỉ tập trung vào khía cạnh kỹ thuật mà còn chú trọng đến việc phát triển tư duy sáng tạo và khả năng thiết kế bài học của sinh viên. Đối với câu hỏi thứ hai, các sản phẩm thiết kế của sinh viên đã thể hiện rõ năng lực sư phạm qua việc kết nối giữa kiến thức Toán học, yêu cầu của chương trình Tiểu học và công nghệ. Đặc biệt, hai sản phẩm “Trục xoay thông minh” và “Đồng hồ thời gian” cho thấy sinh viên không chỉ nắm vững kiến thức Toán mà còn hiểu được cách học sinh Tiểu học tiếp nhận kiến thức - một yếu tố quan trọng trong nghiệp vụ sư phạm.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với các phát hiện của Elena & Sonya (2020) và Arslan & Erdogan (2021) khi cho thấy công nghệ in 3D có thể nâng cao kỹ năng công nghệ, sự sáng tạo và tư duy đa chiều của sinh viên sư phạm. Tương tự như nghiên cứu của Elena & Sonya (2020), sinh viên trong thực nghiệm của chúng tôi cũng gặp một số thách thức với phần mềm TinkerCAD ở giai đoạn đầu, nhưng dần dần trở nên thành thạo và hài lòng với sản phẩm của mình. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi đi sâu hơn vào bối cảnh cụ thể của giáo dục Toán ở Tiểu học tại Việt Nam, trong khi các nghiên cứu trước chủ yếu tập trung vào giáo dục STEM nói chung. Hơn nữa, việc đề xuất khung năng lực thiết kế sản phẩm in 3D (TK0-TK3) dựa trên khung Năng lực số của Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam là một đóng góp đáng kể, tạo cơ sở để đánh giá và phát triển năng lực này một cách có hệ thống trong đào tạo giáo viên.

Về mặt kỹ thuật, nghiên cứu cũng ghi nhận một số hạn chế của công nghệ in 3D trong bối cảnh giáo dục. Thứ nhất, vấn đề về tỉ lệ kích thước là thách thức phổ biến - nhiều mô hình ghép hình của sinh viên có các mảnh ghép chưa khớp hoàn toàn sau khi in, cần phải xử lý hậu kỳ. Điều này phù hợp với nhận định của Dhawale & đồng nghiệp (2022) về chi phí thời gian và công sức trong quy trình in 3D. Thứ hai, mặc dù TinkerCAD là phần mềm đơn giản và thân thiện với người dùng, nhưng sinh viên vẫn cần thời gian làm quen và thực hành để thành thạo. Cuối cùng, việc in thử và điều chỉnh mô hình đòi hỏi nhiều vòng lặp, điều này có thể gây khó khăn nếu áp dụng rộng rãi trong điều kiện thiết bị và thời gian hạn chế. Tuy nhiên, những hạn chế này không làm giảm giá trị của công nghệ in 3D mà đúng hơn là những điểm cần lưu ý khi triển khai, đồng thời cũng là cơ hội để sinh viên phát triển kỹ năng giải quyết vấn đề và kiên trì trong quá trình sáng tạo sản phẩm.

3.2. Kết luận

Nghiên cứu đã chỉ ra rằng công nghệ in 3D có thể được tích hợp hiệu quả thông qua hoạt động thực hành và trải nghiệm theo quy trình 5 bước: (1) Xác định nội dung dạy học; (2) Ý tưởng và chuẩn bị; (3) Học sinh thiết kế; (4) Mẫu in và xử lý hậu kỳ; và (5) Phản ánh và đánh giá. Quy trình này dựa trên nền tảng lý thuyết kiến tạo xã hội của Vygotsky và lý thuyết học tập trải nghiệm của Kolb, tạo điều kiện cho sinh viên không chỉ tiếp cận công nghệ mà còn phát triển các năng lực cốt lõi như tư duy sáng tạo, tư duy không gian, và khả năng thiết kế học liệu hỗ trợ dạy học. Việc sử dụng phần mềm TinkerCAD với giao diện trực quan và tính năng quản lý lớp học đã chứng minh tính khả thi trong việc ứng dụng công nghệ này vào đào tạo giáo viên Tiểu học.

Kết quả thực nghiệm cho thấy sinh viên đã thể hiện năng lực thiết kế ở các mức độ khác nhau (TK1, TK2, TK3) thông qua 9 sản phẩm đa dạng. Nghiệp vụ sư phạm được thể hiện qua khả năng kết nối kiến thức Toán học với nhu cầu học tập của học sinh Tiểu học, sử dụng công nghệ in 3D để biến các khái niệm trừu tượng thành đồ dùng dạy học trực quan, và sáng tạo các sản phẩm có tính ứng dụng cao như “Trục xoay thông minh” và “Đồng hồ thời gian”. Quá trình thiết kế không chỉ rèn luyện kỹ năng kỹ thuật mà còn phát triển tư duy tích hợp liên môn (STEM), khả năng làm việc nhóm, và nhận thức về cách tổ chức hoạt động học tập phù hợp với đặc điểm lứa tuổi Tiểu học.

Nghiên cứu này đề xuất một số hướng tiếp cận mới để tích hợp công nghệ in 3D vào phát triển nghiệp vụ sư phạm cho sinh viên ngành Giáo dục Tiểu học. Đặc biệt, việc xây dựng khung năng lực thiết kế sản phẩm in 3D (TK0 - TK3) dựa trên Thông tư 02/2025/TT-BGDĐT về Năng lực số tạo cơ sở để đánh giá và phát triển năng lực này một cách có hệ thống trong các chương trình đào tạo giáo viên. Nghiên cứu cũng khẳng định rằng với thời gian thực hành hợp lý (180 phút) và sự hướng dẫn phù hợp, sinh viên có thể tiếp cận và sử dụng công nghệ in 3D để tạo ra các sản phẩm hỗ trợ dạy học có giá trị. Để nâng cao hiệu quả hơn nữa, các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng thời gian thực hành, tích hợp công nghệ in 3D vào nhiều môn học khác nhau, và đánh giá tác động dài hạn của việc sử dụng các sản phẩm in 3D đối với kết quả học tập của học sinh Tiểu học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Akyol, C. & Uygur, M. & Yanpar Yelken, T. (2022), *3D Printers as an Educational Tool in Gifted Education: Effective Use, Problems and Suggestions*, Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 10(2), pp. 173-205.
- Aslan, A. & ÇELİK, Y. (2022), *A Literature Review on 3D Printing Technologies in Teaching and Education*, International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry, DOI: 10.46519/ij3dptdi.1137028.
- Arslan, A. & Erdogan, I. (2021), *Use of 3D Printers for Teacher Training and Sample Activities*, International Journal of Progressive Education, Vol.17 (3), DOI: 10.29329/ijpe.2021.346.22.
- Chen, J. & Cheng, L. (2021), *The influence of 3D printing on the Education of Primary and Secondary School Students*, Journal of Physics: Conference Series, 1976(1), 012072, DOI: 10.1088/1742-6596/1976/1/012072.
- Cochran, J. & Cochran, Z. & Laney, K. & Dean, M. (2016), *Expanding Geometry Understanding with 3D Printing*, Mathematics Teaching in the Middle School, Vol. 21(9), 534. DOI: 10.5951/mathteachmidscho.21.9.0534.
- Davy T. K. N., Ming F. T & Manwai Y (2022), *Exploring the use of 3D Printing in Mathematics Education: A Scoping Review*, Asian Journal for Mathematics Education, Vol. 1, Issue 3, DOI: 10.1177/27527263221129357.
- Dhawale, N. & Chavan, N. & Patil, D. & Kumbhar, S. (2022), *3D Printing Technology and its Applications in Real-World Scenario*, International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology, Vol. 11 (2), pp. 1.167-1.174, DOI: 10.15680/IJIRSET.2022.1102036.
- Dilling, F., Witzke, I. (2020), *The Use of 3D-Printing Technology in Calculus Education: Concept Formation Processes of the Concept of Derivative with Printed Graphs of Functions*, Digit Exp Math Educ 6, pp. 320-339, DOI: 10.1007/s40751-020-00062-8.
- Elena N. & Sonya W. (2020), “Using 3D Printing in Science for Elementary Teachers”, In Joel J. M. and Emily M. W. (Eds.), *Active Learning in College Science: The Case for Evidence-Based Practice*, Springer.
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (2012), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer, Dordrecht, p. 36.

- Karaismailoglu F., Yildirim M. (2023), *The effect of 3D modeling performed using Tinkercad or concrete materials in the context of the flipped classroom on pre-service teachers' spatial abilities*, Research in Science & Technological Education, pp. 1-20, DOI:10.1080/02635143.2023.2223134
- Kolb, D. A. (1984), *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1), Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Lee, S.-G. & Lee, J.-Y. & Park, K.-E. & Lee, J. & Ahn, S.-C. (2015), *Mathematics, Art and 3D-Printing in STEAM Education*, Communications of Mathematical Education, Vol. 29, pp. 35-49, DOI: 10.7468/jksmee.2015.29.1.35.
- Ng, T. K. & Tsui, M. & Yuen, M. (2022), *Exploring the use of 3D Printing in Mathematics Education: A Scoping Review*, Asian Journal for Mathematics Education, Vol. 1(3), pp. 338-358, DOI: 10.1177/27527263221129357.
- Novak, E. & Wisdom, S. (2018), *Effects of 3D Printing Project-based Learning on Preservice Elementary Teachers' Science Attitudes, Science Content Knowledge, and Anxiety about Teaching Science*, Journal of Science Education and Technology.
- Savaliya, J. & Parikh, H. & Sidapara, A. & Gosai, K. (2021), *3D Printing Technology: A Future Perspective*, International Journal of Engineering Research in Electronics and Communication Engineering (IJERECE), Vol.8 (5).
- Vygotsky, L. (1978), "Interaction between learning and development", In M. Gauvain & M. Cole (Eds.): *Readings on the development of children*, pp. 34-41.

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC VINH

Địa chỉ: 182 Lê Duẩn, Phường Trường Vinh, tỉnh Nghệ An

Điện thoại: 0238.3551 345 (Máy lẻ: 321)

Email: nxbdhv@vinhuni.edu.vn

**KỶ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ
ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TIỂU HỌC
TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ
(Phần 1)**

**Proceedings of the International Scientific Conference
on Primary School Teachers Training
in the Context of Digital Transformation (Part 1)**

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc kiêm Tổng biên tập

PGS.TS. NGUYỄN HỒNG QUẢNG

Biên tập

VÕ THỊ HOÀI THƯƠNG

Bìa, trình bày

TRẦN HẢI VÂN

Sửa bản in

BAN BIÊN TẬP

Đối tác liên kết xuất bản

NGUYỄN THỊ CHÂU GIANG

Khoa Giáo dục tiểu học - Trường Sư phạm - Trường Đại học Vinh

ISBN: 978-604-923-974-8

In 100 bản, khổ 19 x 27cm tại Công ty TNHH In Hòa Nhon

Địa chỉ: Số 6, ngõ 6 Lê Khôi, Phường Thành Vinh, Nghệ An.

Xác nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số: 1333-2026/CXBIPH/2-05/ĐHV
Quyết định xuất bản số: 08-2026/QĐXB-NXB ngày 10 tháng 4 năm 2026.

In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2026