

## DEVELOPING A MATHEMATICS TEACHING PLAN TO FOSTER LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS' DIGITAL COMPETENCE THROUGH STEM EDUCATION

Dang Thi Thu Hue

Email: huedtt@vnies.edu.vn

The Vietnam National Institute  
of Educational Sciences  
101 Tran Hung Dao street, Hoan Kiem district,  
Hanoi, Vietnam

Received: 23/9/2024

Revised: 15/10/2024

Accepted: 09/11/2024

Published: 20/12/2024

**Abstract:** In modern society, developing learners' digital competence to prepare human resources for national digital transformation should receive more attention. STEM education through Mathematics not only aims to develop mathematical, scientific, technological, and engineering skills but also supports the development of students' digital competence. However, the development of digital competence through STEM in Mathematics faces many challenges. This research aims to identify solutions that could help lower secondary school teachers develop Mathematics teaching plans focused on enhancing students' digital competence through STEM, thereby improving the quality of education and meeting the requirements for human resources in the new era. Based on an analysis of issues related to digital competence, the digital competence framework for lower secondary school students, STEM education, and the opportunities for implementing STEM education in Mathematics, the article presents a method for developing a Mathematics teaching plan that enhances lower secondary school students' digital competence through STEM, along with a 6th-grade Mathematics teaching plan that illustrates the proposed method.

**Keywords:** Digital competence; STEM education; teaching plan; digital competence development; lower secondary Mathematics.

## XÂY DỰNG KẾ HOẠCH DẠY HỌC MÔN TOÁN THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO HỌC SINH TRUNG HỌC CƠ SỞ THÔNG QUA GIÁO DỤC STEM

Đặng Thị Thu Huệ

Email: huedtt@vnies.edu.vn

Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam  
101 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm,  
Hà Nội, Việt Nam

Nhận bài: 23/9/2024

Chỉnh sửa xong: 15/10/2024

Chấp nhận đăng: 09/11/2024

Xuất bản: 20/12/2024

**Tóm tắt:** Trong xã hội hiện đại, phát triển năng lực số cho học sinh nhằm chuẩn bị nguồn nhân lực cho công cuộc chuyển đổi số quốc gia là việc làm cần thiết. Giáo dục STEM thông qua dạy học môn Toán không chỉ phát triển các kỹ năng Toán học, Khoa học, Công nghệ và Kỹ thuật mà còn hỗ trợ phát triển năng lực số cho học sinh. Tuy nhiên, vấn đề phát triển năng lực số cho học sinh thông qua giáo dục STEM trong dạy học môn Toán vẫn còn nhiều thách thức. Mục đích của nghiên cứu này nhằm giúp giáo viên xây dựng được kế hoạch dạy học môn Toán cấp Trung học cơ sở theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh thông qua giáo dục STEM, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục, đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực trong thời đại mới. Trên cơ sở phân tích một số vấn đề về năng lực số, khung năng lực số của học sinh phổ thông, giáo dục STEM, xem xét cơ hội thực hiện giáo dục STEM và phát triển năng lực số cho học sinh trong môn Toán, bài viết đề xuất cách thức xây dựng kế hoạch dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực số cho học sinh Trung học cơ sở thông qua giáo dục STEM, được minh họa qua một phần kế hoạch dạy học môn Toán lớp 6.

**Từ khóa:** Năng lực số, giáo dục STEM, kế hoạch dạy học, phát triển năng lực số, môn Toán Trung học cơ sở.

### 1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, năng lực số đã trở thành một trong những yêu cầu quan trọng đối với nguồn nhân lực trong tương lai. Việc trang bị cho học sinh các kỹ năng số ngay từ cấp

Trung học cơ sở không chỉ giúp các em thích ứng với sự phát triển của công nghệ mà còn tạo nền tảng vững chắc cho học tập suốt đời. Giáo dục STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) là một phương pháp giáo dục tiên tiến, kết hợp các

môn học Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học nhằm trang bị cho học sinh những kỹ năng toàn diện, bao gồm cả năng lực số.

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, môn Toán không chỉ giữ vai trò cung cấp kiến thức cơ bản mà còn là nền tảng để phát triển các năng lực và phẩm chất cần thiết cho học sinh. Tuy nhiên, việc tích hợp giáo dục STEM trong dạy học Toán để phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở vẫn còn nhiều thách thức và chưa được nghiên cứu. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết trong các nhà trường là phải xây dựng các kế hoạch dạy học môn Toán có tính tích hợp cao nhằm phát triển năng lực số cho học sinh thông qua các hoạt động giáo dục STEM. Bài viết nhằm mục đích nghiên cứu và đề xuất quy trình xây dựng kế hoạch dạy học môn Toán theo hướng phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục và đáp ứng yêu cầu phát triển năng lực số cho học sinh trong thời đại mới.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Năng lực số

#### 2.1.1. Quan niệm về năng lực số

Ủy ban và Nghị viện Châu Âu (2006) cho rằng, năng lực số (Digital Competence) là một trong những năng lực cơ bản toàn diện (fundamental basic skill) và thiết yếu cho học tập suốt đời, được định nghĩa như sau: “Năng lực số liên quan đến việc sử dụng công nghệ số một cách tự tin và có tư duy phản biện phục vụ cho học tập, giải trí, công tác và giao tiếp. Năng lực số gồm những kỹ năng cơ bản về công nghệ thông tin như: Sử dụng máy tính để tìm kiếm, tiếp cận, đánh giá, lưu trữ, tạo ra sản phẩm, trình bày và trao đổi thông tin cũng như giao tiếp và tham gia vào các mạng lưới hợp tác thông qua Internet” [1].

UNESCO (2018) định nghĩa: “Năng lực số/Digital competencies là khả năng truy cập, quản lý, hiểu, tích hợp, giao tiếp, đánh giá và tạo thông tin một cách an toàn và phù hợp thông qua các công nghệ kỹ thuật số cho việc làm và khởi nghiệp. Năng lực này bao gồm các năng lực được gọi chung là hiểu biết về máy tính, hiểu biết về công nghệ thông tin - truyền thông, hiểu biết về thông tin và hiểu biết về truyền thông” [2].

Dự án Trẻ em số khu vực Châu Á Thái Bình Dương (DKAP) do UNESCO Bangkok chủ trì định nghĩa: “Năng lực số là khả năng sử dụng kỹ thuật số của trẻ em để định hướng (tự điều chỉnh), tham gia và đóng góp vào môi trường kỹ thuật số trong Thế kỷ XXI” [3].

Bài viết sử dụng khái niệm năng lực số của UNICEF: “Năng lực số (Digital Literacy) là đề cập đến kiến thức, kỹ năng và thái độ cho phép trẻ phát triển và phát huy tối đa khả năng trong thế giới công nghệ số ngày càng lớn mạnh trên phạm vi toàn cầu, một thế giới mà trẻ vừa được an toàn vừa được trao quyền theo cách phù hợp với lứa tuổi cũng như phù hợp với văn hóa và bối cảnh địa phương” [4].

#### 2.1.2. Khung năng lực số

Khung năng lực số là một tập hợp các năng lực thành phần để nâng cao năng lực của một nhóm đối tượng cụ thể. Năm 2017, với sự hỗ trợ của Ủy ban Châu Âu, JRC đã tiến hành dự án nghiên cứu chiến lược thúc đẩy sáng kiến về năng lực số cho cộng đồng Châu Âu. Kết quả dự án đã đề xuất Khung năng lực số cho công dân được gọi tắt là “DigComp 2.0” [5]. Khung năng lực số này được xem là “công cụ” thúc đẩy năng lực số của công dân. Năm 2022, Ủy ban Châu Âu đã công bố phiên bản DigComp 2.2 với Khung năng lực số được chia thành 5 miền năng lực bao gồm: Xử lý thông tin và dữ liệu; Thành thạo thông tin và dữ liệu; Sáng tạo nội dung số; An toàn; Giải quyết vấn đề, mỗi miền năng lực của trong có các năng lực thành phần.

Khung năng lực số của UNESCO gồm 07 lĩnh vực năng lực, 24 năng lực thành phần [6]: 1/ Sử dụng các thiết bị số; 2/ Kỹ năng thông tin và dữ liệu; 3/ Giao tiếp và Hợp tác; 4/ Tạo nội dung số; 5/ An toàn kỹ thuật số; 6/ Giải quyết vấn đề; 7/ Năng lực định hướng nghề nghiệp.

Khung năng lực số cho trẻ em Châu Á - Thái Bình Dương (DKAP) bao gồm 5 lĩnh vực năng lực: 1/ Kiến thức kỹ thuật số; 2/ An toàn và khả năng phục hồi số; 3/ Sự tham gia và khả năng số; 4/ Trí tuệ cảm xúc số; 5/ Khả năng sáng tạo và đổi mới sáng tạo, trong mỗi lĩnh vực còn có từ 2 đến 5 năng lực thành phần [7].

Năm 2021, nhóm nghiên cứu của Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam (Lê Anh Vinh, Bùi Diệu Quỳnh, Đỗ Đức Lân, Tạ Ngọc Trí, Đào Thái Lai) đã lựa chọn Khung năng lực của UNESCO (2018) làm nền tảng cho việc đề xuất khung năng lực số cho học sinh phổ thông Việt Nam. Khung này bao gồm 07 lĩnh vực năng lực, trong mỗi lĩnh vực năng lực số có các năng lực thành phần được mô tả chi tiết [8]: 1/ Vận hành các thiết bị kỹ thuật số (Phần cứng; Phần mềm); 2/ Xử lý thông tin và dữ liệu (Duyệt, tìm kiếm và lọc dữ liệu, thông tin và nội dung số; Đánh giá dữ liệu, thông tin và nội dung số; Quản lý dữ liệu, thông tin và nội dung số); 3/ Giao tiếp và hợp tác (Tương tác thông qua các công nghệ số; Chia sẻ thông qua

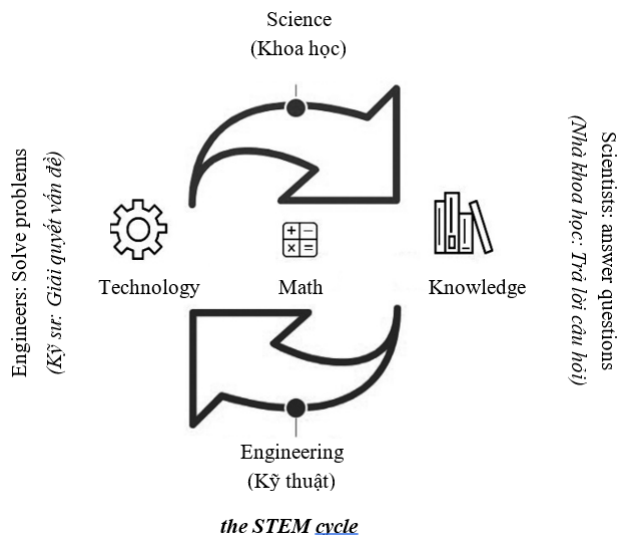
công nghệ số; Tham gia với tư cách công dân thông qua công nghệ số; Hợp tác thông qua công nghệ số; Chuẩn mực giao tiếp; Quản lý định danh cá nhân); 4/ Tạo lập nội dung số (Phát triển nội dung số; Tích hợp và tinh chỉnh nội dung số; Bản quyền; Lập trình); 5/ An toàn kĩ thuật số (Bảo vệ thiết bị; Bảo vệ dữ liệu cá nhân và quyền riêng tư; Bảo vệ sức khỏe tinh thần và thể chất; Bảo vệ môi trường); 6/ Giải quyết vấn đề (Giải quyết các vấn đề kĩ thuật; Xác định nhu cầu và phản hồi công nghệ; Sử dụng sáng tạo, hiệu quả, công nghệ số; Xác định thiếu hụt về năng lực số; Tư duy thuật toán); 7/ Năng lực định hướng nghề nghiệp liên quan (Vận hành những công nghệ số đặc trưng trong một lĩnh vực đặc thù; Diễn giải, thao tác, xử lý với thông tin, dữ liệu và nội dung kĩ thuật số cho một lĩnh vực đặc thù).

Việc xác định khung năng lực số của học sinh phổ thông Việt Nam nhằm định hướng phát triển năng lực số cho học sinh và trẻ em trong độ tuổi phổ thông, thông qua đó góp phần thực hiện thành công Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Đồng thời, khung năng lực số cũng là cơ sở để dẫn giáo viên, các nhà quản lí giáo dục, các cơ sở giáo dục phổ thông xây dựng kế hoạch phát triển năng lực số cho học sinh; xây dựng các khuyến nghị đối với gia đình, các tổ chức xã hội cùng với nhà trường phát triển năng lực số cho trẻ em trong độ tuổi đang đi học phổ thông. Nghiên cứu này sử dụng Khung năng lực số do nhóm nghiên cứu của Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam đề xuất.

## 2.2. Giáo dục STEM

### 2.2.1. Chu trình STEM

Nhiều nghiên cứu trên thế giới trong những năm qua đều chỉ ra rằng, số lượng việc làm trong thế kỉ XXI sẽ tăng mạnh đối với các lĩnh vực liên quan đến Khoa học (Science), Công nghệ (Technology), Kỹ thuật (Engineering) và Toán học (Mathematics) mà chúng ta gọi tắt là STEM. Hình 1 mô tả một cách trực quan chu trình STEM, thể hiện sự phát triển liên tục của khoa học và công nghệ nói chung: Sau mỗi vòng, lượng kiến thức khoa học tăng lên và cùng với nó là công nghệ phát triển ở trình độ cao hơn. Trong chu trình STEM, "Science" được hiểu không chỉ là kiến thức của các môn Vật lí, Hóa học, Sinh học mà còn là phương pháp, quy trình khoa học trong nghiên cứu, phát minh ra kiến thức khoa học mới.



Hình 1: Chu trình STEM [9]

"Engineering" được hiểu là kiến thức của môn Kỹ thuật, đồng thời còn là quy trình thiết kế kĩ thuật trong giải quyết các vấn đề thực tiễn.

### 2.2.2. Giáo dục STEM

Sản phẩm của giáo dục và đào tạo là lực lượng lao động có năng lực đáp ứng được các yêu cầu về nghề nghiệp trong xã hội tương lai, ở đó, nghề nghiệp liên quan đến STEM đóng một vai trò hết sức quan trọng. Tổ chức uy tín trong lĩnh vực giáo dục khoa học trên thế giới là Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mĩ (National Science Teachers Association - NSTA) được thành lập năm 1944 đã đề xuất ra khái niệm giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa ban đầu như sau: "Giáo dục STEM là cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức trong Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán vào trong các bối cảnh cụ thể giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới" [10]. Giáo dục STEM trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 được định nghĩa như sau: "Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể" [11].

Mục tiêu của giáo dục STEM là góp phần hình thành và phát triển năng lực của con người đáp ứng được chu trình STEM của xã hội tương lai. Giáo dục STEM phải được thể hiện cụ thể đối với một nội dung kiến thức nào đó mà học sinh cần đạt được theo quy



trình khoa học hoặc quy trình kĩ thuật. Do mục tiêu của hoạt động học không phải là sáng tạo ra kiến thức khoa học mới mà là kiến thức đã có của nhân loại nên quy trình kĩ thuật được ưu tiên áp dụng để thiết kế tiến trình dạy học. Điều này có thể hiểu rằng, trong bài học STEM, giáo viên sẽ đề cập và giao cho học sinh giải quyết một vấn đề tương đối trọn vẹn và khi giải quyết vấn đề này học sinh phải huy động kiến thức đã có và tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức mới (đối với học sinh) để sử dụng vào việc thiết kế và thực hiện giải pháp (“công nghệ” mới).

Việc đưa giáo dục STEM vào trường trung học góp phần đảm bảo giáo dục toàn diện, tạo hứng thú học tập các môn học STEM và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh, đồng thời phù hợp với định hướng kết nối trường học với cộng đồng để thực hiện hướng nghiệp, phân luồng. Các trường có thể áp dụng linh hoạt các hình thức tổ chức giáo dục STEM: Dạy học các môn khoa học theo bài học STEM; Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM; Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kĩ thuật tùy thuộc vào đặc thù từng môn học và điều kiện cơ sở vật chất của mình [12].

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, môn Toán cấp Trung học cơ sở không có chủ đề riêng về giáo dục STEM. Tuy nhiên, như đã nói, định

hướng về giáo dục STEM trong môn Toán đã được thể hiện thông qua định hướng “chú trọng tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn hay các môn học, hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn học nhằm thực hiện giáo dục STEM, gắn với xu hướng phát triển đại của kinh tế, khoa học, đời sống xã hội” [13]. Do đó, có thể thực hiện giáo dục STEM trong môn Toán cấp Trung học cơ sở qua một số chủ đề như (xem Bảng 1).

**2.3. Cơ hội phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở trong dạy học môn Toán**

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 môn Toán cấp Trung học cơ sở yêu cầu về phát triển năng lực số cho học sinh được thể hiện qua mục tiêu, các hoạt động thực hành trong phòng máy tính với phần mềm, định hướng về phương pháp dạy học; yêu cầu về thiết bị dạy học, cụ thể như sau:

- Trong yêu cầu cần đạt về năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học toán cấp Trung học cơ sở đã viết: *Sử dụng được máy tính cầm tay, một số phần mềm tin học và phương tiện công nghệ hỗ trợ học tập* [13]. Như vậy, trong mục tiêu, yêu cầu cần đạt về năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học toán đã thể hiện yêu cầu về phát triển năng lực số cho học sinh.
- Trong nội dung cụ thể và yêu cầu cần đạt ở các

**Bảng 1:** Một số chủ đề có cơ hội thực hiện giáo dục STEM trong môn Toán cấp Trung học cơ sở [14]

Chủ đề	Lớp 6	Lớp 7	Lớp 8	Lớp 9
Hàm số và đồ thị			x	x
Phương trình, hệ phương trình			x	x
Bất phương trình				x
Hình phẳng và hình khối trong thực tiễn	x	x	x	x
Các hình hình học cơ bản (điểm, đường thẳng, đoạn thẳng)	x			
Góc	x			
Tam giác		x	x	
Tứ giác			x	
Đường tròn				x
Hệ thức lượng trong tam giác				x
Một số yếu tố thống kê	x	x	x	x
Một số yếu tố xác suất	x	x	x	x
Hoạt động thực hành và trải nghiệm	x	x	x	x

lớp cấp Trung học cơ sở, ngoài các nội dung kiến thức Toán học theo ba mạch kiến thức chính là: Số và Đại số, Hình học và Đo lường; Thống kê và Xác suất, còn có hoạt động Thực hành trong phòng máy tính với phần mềm (nếu nhà trường có điều kiện) tạo cơ hội cho học sinh phát triển năng lực số. Chẳng hạn, trong Chương trình môn Toán lớp 6 có các hoạt động [13]: “1/ Sử dụng phần mềm để hỗ trợ việc học các kiến thức hình học; 2/ Thực hành sử dụng phần mềm để vẽ hình và thiết kế đồ họa liên quan đến các khái niệm: Tam giác đều, hình vuông, hình chữ nhật, hình thoi, hình bình hành, hình thang cân, hình đối xứng; 3/ Sử dụng được phần mềm để vẽ biểu đồ tranh; biểu đồ dạng cột/cột kép”.

Một yêu cầu cơ bản về phương pháp dạy học môn Toán được thể hiện trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 là: “Tăng cường sử dụng công nghệ thông tin và các phương tiện, thiết bị dạy học hiện đại một cách phù hợp và hiệu quả” [13]. Rõ ràng, việc yêu cầu giáo viên sử dụng các phương pháp kỹ thuật dạy học cụ thể theo hướng tăng cường sử dụng công nghệ thông tin và phương tiện, thiết bị dạy học hiện đại thể hiện yêu cầu góp phần phát triển năng lực số cho học sinh qua môn Toán.

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 môn Toán cũng định hướng về phương pháp hình thành và phát triển các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung cho học sinh, trong đó có đề cập đến “Môn Toán góp phần phát triển *năng lực Tin học* thông qua việc sử dụng các phương tiện, công cụ công nghệ thông tin và truyền thông như công cụ hỗ trợ trong học tập và tự học; tạo dựng môi trường học tập trải nghiệm” [13].

Việc đánh giá năng lực sử dụng công cụ và phương tiện học Toán (trong đó có các công cụ công nghệ thông tin, phần mềm học Toán) - phần nào đó thể hiện đánh giá năng lực số - có thể đánh giá thông qua các yêu cầu người học nhận biết được tên gọi, ưu điểm, hạn chế của các công cụ, phương tiện công nghệ thông tin trong học toán; trình bày được cách sử dụng (hợp lý) công cụ, phần mềm học Toán để thực hiện nhiệm vụ học tập hoặc để diễn tả những lập luận, chứng minh Toán học.

Một số nội dung cụ thể trong môn Toán cấp Trung học cơ sở có nhiều cơ hội sử dụng công nghệ thông tin (Lựa chọn công cụ, tính toán, vẽ hình, biểu đồ, soạn thảo; trình bày, báo cáo, tương tác, tìm kiếm, lưu trữ; giao tiếp với thầy cô, bạn bè...) để thực hiện các nhiệm vụ học tập, chẳng hạn các nội dung thuộc mạch Hình học và Đo lường, mạch Thống kê và Xác suất, Hoạt động thực hành và trải

nh nghiệm. Ngoài các nội dung đề cập trên, trong quá trình dạy học các nội dung khác, giáo viên hoàn toàn có thể tạo cơ hội cho học sinh thể hiện và góp phần phát triển năng lực số thông qua các hoạt động: Yêu cầu học sinh sử dụng phần mềm Min map để hệ thống hóa kiến thức; yêu cầu học sinh sử dụng các công cụ, phần mềm hỗ trợ kiểm tra, đánh giá quá trình: Kahoot; Mentimeter;...; Sử dụng mạng xã hội như Zalo, Messenger... để tương tác giữa giáo viên và học sinh, giữa học sinh và học sinh về các vấn đề liên quan đến học tập.

#### 2.4. Xây dựng kế hoạch dạy học môn Toán theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở thông qua giáo dục STEM

##### 2.4.1. Định hướng xây dựng kế hoạch dạy học môn Toán theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở thông qua giáo dục STEM

Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH ngày 18 tháng 12 năm 2020 đã hướng dẫn xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của trường trung học cơ sở, trường trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học [15]. Các khung kế hoạch giáo dục của nhà trường, tổ/nhóm chuyên môn, khung kế hoạch giáo dục của giáo viên và kế hoạch bài dạy được ban hành kèm theo công văn. Do đó, khung kế hoạch dạy học môn Toán theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở thông qua giáo dục STEM cần được xây dựng theo Phụ lục 1 kèm theo Công văn 5512, bao gồm toàn bộ phân phối chương trình môn học, trong đó có một số nội dung/chủ đề được lựa chọn để thiết kế thành bài học STEM nhằm phát triển năng lực số cho học sinh thông qua tổ chức hoạt động dạy học các bài học STEM đó. Cách xây dựng khung kế hoạch dạy học môn Toán cần được thực hiện như sau:

- Nghiên cứu chương trình môn học (có thể tham khảo 01 sách giáo khoa được nhà trường lựa chọn) để lựa chọn nội dung/chủ đề trong chương trình môn Toán phù hợp/thuận lợi để tổ chức bài học STEM: 1) Bài học hình thành kiến thức mới; 2) Bài học ứng dụng kiến thức để thiết kế, chế tạo một sản phẩm/quy trình kỹ thuật để giải quyết một vấn đề thực tiễn.

- Lập bảng phân phối chương trình theo Phụ lục 1 Công văn 5512, trong đó các nội dung/chủ đề được lựa chọn để xây dựng bài học STEM được đánh dấu \* và được mô tả/thuyết minh về: Phương pháp và hình thức tổ chức thực hiện; yêu cầu cần đạt (bổ sung, làm rõ yêu cầu phát triển năng lực số); thời điểm; địa điểm; chủ trì; phối hợp; điều kiện thực hiện.

2.4.2. Minh họa kế hoạch dạy học môn Toán theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở thông qua giáo dục STEM

Dưới đây, chúng tôi minh họa một phần kế hoạch dạy học môn Toán lớp 6 theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh thông qua giáo dục STEM

(xem Bảng 2).

Kế hoạch dạy học được xây dựng như trên không làm thay đổi kế hoạch bài dạy khi giáo viên thiết kế theo hướng dẫn trong Công văn 5512 mà là giúp giáo viên biết cách khai thác hiệu quả công nghệ thông tin, qua đó góp phần phát triển năng lực số cho học

**Bảng 2:** Minh họa một phần kế hoạch dạy học môn Toán lớp 6 theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh qua giáo dục STEM

STT	Bài học/ chủ đề (1)	Số tiết (2)	Yêu cầu cần đạt (3)	Nội dung phát triển năng lực số (chỉ tập trung vào các chủ đề/bài học thực hiện theo tiến trình bài học STEM)
<b>Chương I: Tập hợp các số tự nhiên (16 tiết)</b>				
1	Bài 1. Tập hợp	1	- Nhận biết được tập hợp và các phần tử của nó. - Mô tả được một tập hợp (biết cách cho một tập hợp). - Sử dụng đúng các kí hiệu $\in$ , $\notin$ , $\subset$ , $\emptyset$ và cách diễn đạt toán học nhờ tập hợp.	
...	...	...	...	...
	Bài 6. Lũy thừa với số mũ tự nhiên	2	- Thực hiện được phép tính nâng lên lũy thừa với số mũ tự nhiên. - Thực hiện được các phép nhân và phép chia hai lũy thừa cùng cơ số với số mũ tự nhiên. - Giải quyết được một số vấn đề thực tiễn gắn với việc thực hiện các phép tính lũy thừa với số mũ tự nhiên” [10]. *Bổ sung yêu cầu cần đạt Về Khoa học: Nhận biết được hình ảnh, đặc điểm, sự sinh trưởng của vi khuẩn E.coli. Về Nghệ thuật: Nhận biết được mối quan hệ giữa lũy thừa cơ số hai với trường độ của các nốt nhạc. Về năng lực số và kĩ năng chuyển đổi: - Tìm kiếm, xử lí được thông tin trên Internet và lưu trữ được thông tin về vi khuẩn E.coli; Truyền thuyết Ấn Độ về người phát minh ra bàn cờ vua; Quan hệ về trường độ của các nốt nhạc trong một bản nhạc... - Trao đổi, tương tác được với bạn bè (thông qua các ứng dụng được kết nối trên Internet để thực hiện nhiệm vụ học tập ở nhà hoặc báo cáo, thảo luận trực tiếp trên lớp), để nhận xét, hoàn thiện các sản phẩm;...	- Phương pháp và hình thức tổ chức thực hiện: Dạy học trực tiếp trên lớp theo tiến trình của bài học STEM, xuất phát từ bài toán tính số vi khuẩn E.coli có được sau một khoảng thời gian trong điều kiện nuôi cấy thích hợp (có giao nhiệm vụ tìm hiểu thông tin về vi khuẩn E.coli/Truyền thuyết Ấn Độ về người phát minh ra bàn cờ vua/Quan hệ về trường độ của các nốt nhạc trong một bản nhạc... trên Internet và chuyển kết quả tìm kiếm được vào file báo cáo của nhóm trước khi đến lớp). - Thời điểm: Dạy học theo đúng kế hoạch dạy học của môn Toán 6. - Địa điểm: Lớp học. - Chủ trì: Giáo viên Toán. - Phối hợp: Giáo viên môn Khoa học tự nhiên (Sinh học), môn Nghệ thuật (Nhạc). - Điều kiện thực hiện: Học sinh có máy tính kết nối Internet để thực hiện các nhiệm vụ học tập; Trên lớp học có máy tính, máy chiếu để học sinh trình bày kết quả thực hiện nhiệm vụ ở nhà.
...	...	...	...	...
<b>Chương 4: Một số hình học phẳng trong thực tiễn (10 tiết)</b>				
	Bài 18. Hình tam giác đều.	3-4 (trên lớp)	- Nhận dạng được tam giác đều, hình vuông, hình lục giác đều.	- Phương pháp và hình thức tổ chức thực hiện: Dạy học trực tiếp trên lớp hoặc vận dụng hình thức lớp học đảo ngược theo

STT	Bài học/ chủ đề (1)	Số tiết (2)	Yêu cầu cần đạt (3)	Nội dung phát triển năng lực số (chỉ tập trung vào các chủ đề/bài học thực hiện theo tiến trình bài học STEM)
	Hình vuông. Hình lục giác đều		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tả được một số yếu tố cơ bản của tam giác đều, hình vuông, lục giác đều.</li> <li>- Vẽ được tam giác đều, hình vuông bằng dụng cụ học tập.</li> <li>- Tạo lập được lục giác đều thông qua việc lắp ghép các tam giác đều” [10].</li> </ul> <p>*Bổ sung yêu cầu cần đạt Về Công nghệ và Nghệ thuật:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vận dụng được đặc điểm các hình tam giác đều/hình vuông/hình lục giác đều để thiết kế được hình trang trí sử dụng trong kiến trúc, mỹ thuật, thủ công mỹ nghệ... từ việc vẽ, gấp, cắt, ghép các hình tam giác đều, hình vuông, hình lục giác đều.</li> <li>- Về năng lực số và kỹ năng chuyển đổi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm kiếm, xử lý thông tin trên Internet và lưu trữ được các hình ảnh trong kiến trúc, mỹ thuật, thủ công mỹ nghệ... liên quan đến tam giác đều, hình vuông, hình lục giác đều.</li> <li>- Sử dụng được một số phần mềm/ứng dụng công nghệ thông tin trong việc thực hiện clip hướng dẫn và giải thích các bản thiết kế mẫu hình trang trí sử dụng trong kiến trúc, mỹ thuật, thủ công mỹ nghệ...</li> <li>- Trao đổi, tương tác được với bạn bè (thông qua các ứng dụng được kết nối trên Internet để thực hiện các nhiệm vụ học tập ở nhà hoặc báo cáo, thảo luận trực tiếp trên lớp), để nhận xét, hoàn thiện các sản phẩm;...</li> <li>- Thực hiện sáng tạo nhiệm vụ thiết kế hình trang trí sử dụng trong kiến trúc, mỹ thuật, thủ công mỹ nghệ... và dựng clip.</li> </ul> </li> </ul> </p>	<p>tiến trình của bài học STEM, xuất phát từ nhiệm vụ sử dụng tất cả 3 hình lục giác đều cùng màu; 15 hình vuông cùng màu; 13 hình tam giác đều cùng màu, tất cả các hình làm bằng giấy, có cạnh bằng nhau để ghép thành một hình trang trí đẹp. Từ đặt vấn đề: Tại sao có thể ghép khít các hình đã cho thành một hình trang trí đẹp như vậy? Có những mẫu thiết kế nào có thể có được từ việc sử dụng các hình tam giác đều, hình vuông, hình lục giác đều để ghép thành? Qua đó dẫn đến bài học và nhiệm vụ đặt ra tiếp sau bài học đó là: Thiết kế hình trang trí sử dụng trong kiến trúc, mỹ thuật, thủ công mỹ nghệ... từ việc vẽ, gấp, cắt, ghép các hình tam giác đều, hình vuông, hình lục giác đều bằng giấy màu, quay clip thể hiện được cách tạo ra các sản phẩm đó.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thời điểm: Dạy học theo đúng kế hoạch dạy học của môn Toán 6 (có thể tăng số tiết từ số tiết của hoạt động trả nhiệm hoặc giao nhiệm vụ thiết kế, tạo clip thực hiện ở nhà).</li> <li>- Địa điểm: Trục tuyến + Lớp học</li> <li>- Chủ trì: giáo viên Toán</li> <li>- Phối hợp: Giáo viên môn Công nghệ, môn Nghệ thuật (Mĩ thuật).</li> <li>- Điều kiện thực hiện: Học sinh có máy tính kết nối Internet để tìm kiếm các mẫu thiết kế...; Trên lớp học có máy tính, máy chiếu để học sinh trình bày kết quả thực hiện nhiệm vụ.</li> </ul>
...	...	...	...	...
<b>Chương 5: Tính đối xứng của hình phẳng trong tự nhiên (6 tiết)</b>				
...	...	...	...	...
	Hoạt động thực hành, trải nghiệm: Vẽ hình với phần mềm Geogebra	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng được phần mềm Geogebra để vẽ các hình đơn giản như điểm, đường thẳng, góc, tam giác đều, hình chữ nhật, hình vuông, hình tròn... và những hình có trục đối xứng, tâm đối xứng.</li> <li>- Thiết kế được tấm thiệp (ví dụ: Chúc mừng Giáng sinh)/poster (về chủ đề cụ thể) có sử dụng một số hình học phẳng đã học, hình có tâm đối xứng, trục đối xứng.</li> <li>- Trao đổi, tương tác được với bạn bè, thầy, cô khi nhận xét, hoàn thiện các sản phẩm...</li> <li>- Thực hiện sáng tạo các nhiệm vụ vẽ hình, thiết kế tấm thiệp...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp và hình thức tổ chức thực hiện: Thực hành, trải nghiệm (hợp tác theo nhóm).</li> <li>- Thời điểm: Sau khi học xong hai chủ đề Một số hình học phẳng trong thực tiễn và Hình học trục quan môn Toán 6 (có thể giao nhiệm vụ vẽ, thiết kế ở nhà, báo cáo, thảo luận trên lớp).</li> <li>- Địa điểm: Trục tuyến + Lớp học/trên phòng Tin học</li> <li>- Chủ trì: Giáo viên Toán</li> <li>- Phối hợp: Giáo viên môn Công nghệ, môn Nghệ thuật (Mĩ thuật); giáo viên Tin học.</li> <li>- Điều kiện thực hiện: Học sinh có máy tính kết nối Internet...; Trên lớp học có máy tính, máy chiếu để học sinh trình bày kết quả thực hiện nhiệm vụ.</li> </ul>
...	...	...	...	...



sinh. Mục thiết bị dạy học trong kế hoạch bài dạy cần thể hiện cách thức khai thác và sử dụng các phần mềm, phương tiện kỹ thuật số mà giáo viên và học sinh sử dụng trong quá trình tổ chức dạy học. Giáo viên cần linh hoạt sử dụng các hình thức tổ chức, phương pháp, kỹ thuật dạy học tích cực trong các bài học, dự án STEM, khai thác, sử dụng và hướng dẫn học sinh sử dụng các phần mềm, phương tiện kỹ thuật số như đã gợi ý trong kế hoạch dạy học một cách hiệu quả.

### 3. Kết luận

Việc xây dựng kế hoạch dạy học môn Toán theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở thông qua giáo dục STEM là một yêu cầu cấp thiết trong bối cảnh chuyển đổi số và hội nhập toàn cầu. Triển khai theo kế hoạch dạy học với định hướng này, học sinh không chỉ phát triển kiến thức và kỹ năng toán học, mà còn hình thành tư duy logic, khả năng giải quyết vấn đề cũng như sử dụng hiệu quả các công cụ số và công nghệ hiện đại. Giáo dục STEM với tính liên môn và thực tiễn cao, tạo điều

kiện cho học sinh trải nghiệm, vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tế, từ đó nâng cao hứng thú học tập và khuyến khích sự sáng tạo. Định hướng phát triển năng lực số cho học sinh được thể hiện rõ nét, hiệu quả hơn trong các bài học, dự án STEM.

Việc xây dựng kế hoạch dạy học theo định hướng phát triển năng lực số cho học sinh trung học cơ sở thông qua giáo dục STEM cần chú ý đến đặc điểm, điều kiện cụ thể của từng nhà trường ở các địa phương khác nhau. Bên cạnh đó, để triển khai hiệu quả kế hoạch dạy học theo định hướng này cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa nhà trường, giáo viên và phụ huynh trong việc cung cấp điều kiện và hỗ trợ học sinh về hạ tầng công nghệ cũng như các thiết bị số. Ngoài ra, giáo viên cần được đào tạo bài bản về các phương pháp giảng dạy mới, cách thức tích hợp công nghệ vào bài giảng và khả năng thiết kế các hoạt động học tập phù hợp với từng đối tượng học sinh. Những nỗ lực này sẽ góp phần quan trọng trong việc phát triển toàn diện năng lực số cho học sinh, đáp ứng yêu cầu của xã hội hiện đại và sự phát triển của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

### Tài liệu tham khảo

- [1] <https://enil.ceris.cnr.it/Basili/EnIL/gateway/europe/EUkeycompetences.htm>
- [2] <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>
- [3] [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00năng\\_lực\\_số67985](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00năng_lực_số67985)
- [4] <https://www.unicef.org/globalinsight/media/1271/file/%20UNICEF-Global-Insight-digital-literacy-scoping-paper-2020.pdf>
- [5] Carretero, S., R. Vuorikari, and Y. Punie, *The Digital Competence Framework for Citizens*.
- [6] UNESCO, (2018), *A global framework of reference on digital literacy skills for indicators 4.4.2*, UNESCO Institute for Statistics, UIS/2018/ICT/IP/51. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-frameworkreference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>
- [7] Le, A.-V., et al., (2019), *Exploration of Youth's Digital Competencies: A Dataset in the Educational Context of Vietnam*. Data, 2019. 4(2): p. 69.
- [8] Lê Anh Vinh - Bùi Diệu Quỳnh - Đỗ Đức Lâm - Tạ Ngọc Trí - Đào Thái Lai, (01/2021), *Xây dựng khung năng lực số cho học sinh phổ thông Việt Nam*, Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam, số đặc biệt.
- [9] <https://www.knowatom.com>
- [10] Tsupros, N., Kohler, R., and Hallinen, J., (2009), *STEM education: A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania*.
- [11] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018a), *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo).
- [12] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2020), *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14 tháng 8 năm 2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục Trung học*.
- [13] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018b), *Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo).
- [14] Đặng Thị Thu Huệ, (2021), *Xây dựng kế hoạch bài dạy STEM trong dạy học môn Toán trung học cơ sở*, Kỷ yếu Hội thảo "IWME 2021. Giáo dục Toán học trong một thế giới thay đổi", NXB Đại học Quốc gia, Hà Nội.
- [15] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (18/12/2020), *Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH về việc Xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của nhà trường*.